

# Timski rad u rehabilitaciji osoba s ozljedom kralježnične moždine

---

Lovrenčić, Petra

Master's thesis / Diplomski rad

2020

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, School of Medicine / Sveučilište u Zagrebu, Medicinski fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:105:614033>

Rights / Prava: [In copyright](#) / [Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-07-17**



Repository / Repozitorij:

[Dr Med - University of Zagreb School of Medicine Digital Repository](#)



**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU**  
**MEDICINSKI FAKULTET**  
**SVEUČILIŠNI DIPLOMSKI STUDIJ SESTRINSTVA**

**Petra Lovrenčić**

**Timski rad u rehabilitaciji osoba s ozljedom  
kralježnične moždine**

**DIPLOMSKI RAD**



**Zagreb, 2020.**

**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU**  
**MEDICINSKI FAKULTET**  
**SVEUČILIŠNI DIPLOMSKI STUDIJ SESTRINSTVA**

**Petra Lovrenčić**

**Timski rad u rehabilitaciji osoba s ozljedom  
kralježnične moždine**

**DIPLOMSKI RAD**

**Zagreb, 2020.**

Ovaj diplomski rad izrađen je na Katedri za fizikalnu medicinu i opću rehabilitaciju pod vodstvom doc. dr. sc. Nadice Laktašić Žerjavić, dr. med. i predan je na ocjenu u akademskoj godini 2019./2020.

## **KRATICE KORIŠTENE U TEKSTU**

**SZO** – Svjetska zdravstvena organizacija

**ICF** – eng. International Classification of Functioning Disability and Health

**OKM** – ozljeda kralježnične moždine

**ALS** – amiotrofična lateralna skleroza

**KJ** – eng. knee joint

**AJ** – eng. ankle joint

**BCR** – eng. bulbo-cavernosis reflex

**AW** – eng. anal wing

**CM** – eng. cremaster

**ASIA** – eng. American Spinal Injury Association

**AIS** – eng. American Spinal Injury Association Impairment Scale

**DVT** – duboka venska tromboza

**HO** – heterotopsko okoštavanje

**GI** – gastrointestinalni sustav

**IASP** – eng. International Association for Study of Pain

**UEMS** – eng. European Union of Medical Specialists

**JCHAO** – eng. The Joint Commission on the Accreditation of Health Care Organizations

**FES** – Funkcionalna električna stimulacija

**WISCI** – eng. Walking Indeks for Spinal Cord Injury

## Sadržaj

|  |    |
|--|----|
| SAŽETAK.....   | 6  |
| 1. UVOD.....   | 1  |
| 2. ANATOMIJA KRALJEŽNICE I KRALJEŽNIČNE MOŽDINE .....                                | 3  |
| 2.1. MOŽDINSKI ŽIVCI.....  | 4  |
| 3. POVIJEST OZLJEDA KRALJEŽNIČNE MOŽDINE I REHABILITACIJE .....                      | 5  |
| 4. EPIDEMIOLOGIJA .....  | 6  |
| 5. OZLJEDE KRALJEŽNIČNE MOŽDINE .....  | 7  |
| 5.1. ETIOLOGIJA .....  | 8  |
| 5.2. KLASIFIKACIJA PREMA VRSTI OZLJEDE .....   | 8  |
| 5.3. ZNAKOVI I SIMPTOMI OZLJEDE KRALJEŽNIČNE MOŽDINE.....                            | 9  |
| 6. NEUROLOŠKA PROCJENA STANJA OZLIJEĐENOG .....                                      | 10 |
| 7. KOMPLIKACIJE I ZBRINJAVANJE OZLJEDA KRALJEŽNIČNE MOŽDINE .....                    | 12 |
| 7.1. PREHOSPITALNO ZBRINJAVANJE.....   | 12 |
| 7.2. RANO HOSPITALNO ZBRINJAVANJE .....  | 12 |
| 7.2.1. DIŠNI PUT I DISANJE .....   | 12 |
| 7.2.2. CIRKULACIJA I PREVENCIJA HIPOTENZIJE.....                                     | 13 |
| 7.2.3. TEMPERATURA .....   | 13 |
| 7.3. AKUTNE I KRONIČNE KOMPLIKACIJE OZLJEDA KRALJEŽNIČNE MOŽDINE ...                 | 13 |
| 8. TIMSKI RAD U REHABILITACIJI .....   | 18 |
| 8.1. SUVREMENA REHABILITACIJA.....   | 18 |
| 8.2. INTERDISCIPLINARNI TIMSKI RAD .....   | 20 |
| 8.3. IZAZOVI U INTERDISCIPLINARNOM TIMSKOM RADU .....                                | 22 |
| 9. REHABILITACIJA PACIJENATA SA TETRAPLEGIJOM / PARAPLEGIJOM .....                   | 23 |
| 9.1. FUNKCIJSKI KAPACITET PACIJENTA .....  | 23 |
| 9.2. REHABILITACIJA U AKUTNOJ I KRONIČNOJ FAZI OZLJEDE KRALJEŽNIČNE<br>MOŽDINE ..... | 25 |
| 10. SOCIJALNI I EKONOMSKI ASPEKTI OZLJEDE KRALJEŽNIČNE MOŽDINE .....                 | 28 |
| 11. ZAKLJUČAK .....  | 29 |
| 13. LITERATURA .....   | 30 |
| 14. ŽIVOTOPIS .....  | 40 |

## SAŽETAK

Ozljeda kralježnične moždine kompleksna je ozljeda s nizom komplikacija i posljedica koje je teško liječiti i rehabilitirati. Godišnja incidencija OKM-a u svijetu iznosi između 10,4 i 83 slučaja na milijun stanovnika s velikim utjecajem na zdravstveni sustav. Najčešći uzroci koji dovode do ozljede kralježnične moždine su automobilske nesreće, nasilje, padovi te sportske ozljede. Ozljede kralježnične moždine, potpune ili nepotpune, dovode do invaliditeta koji utječe na pacijenta, obitelj, zajednicu te može ostaviti katastrofalne posljedice, ne samo s medicinske već i s emocionalne, društvene, ekonomske i psihološke strane. Specijaliziranim rehabilitacijskim programima u kojima sudjeluje interdisciplinarni tim posljedice mogu biti ublažene. Interdisciplinarni tim vođen je fizijatrom te uključuje obitelj pacijenta, fizioterapeute, radne terapeute, medicinske sestre/tehničare, dijetetičare, psihologe, socijalne radnike i prema potrebama pacijenta ostale specijaliste. Liječenje i rehabilitacija pacijenta s OKM-om dug je, skup i iscrpljujući proces, obično traje 3-6 mjeseci, ovisno o razini i potpunosti ozljede kao i o prisutnim komplikacijama. Rehabilitacijski proces u ranoj, akutnoj fazi važan je kako bi se spriječile kontrakture i sačuvala mišićna snaga, spriječila osteoporoza te osigurala normalna funkcija probavnog i respiratornog sustava. U kroničnoj fazi rehabilitacije najvažniji je cilj omogućiti pacijentu samostalno kretanje u skladu s njegovom razinom ozljede, omogućiti integraciju pacijenta u društvo te obnoviti psihološko i emocionalno stanje pacijenta.

**Ključne riječi:** ozljeda kralježnične moždine, rehabilitacija, interdisciplinarni tim, komplikacije

## **SUMMARY**

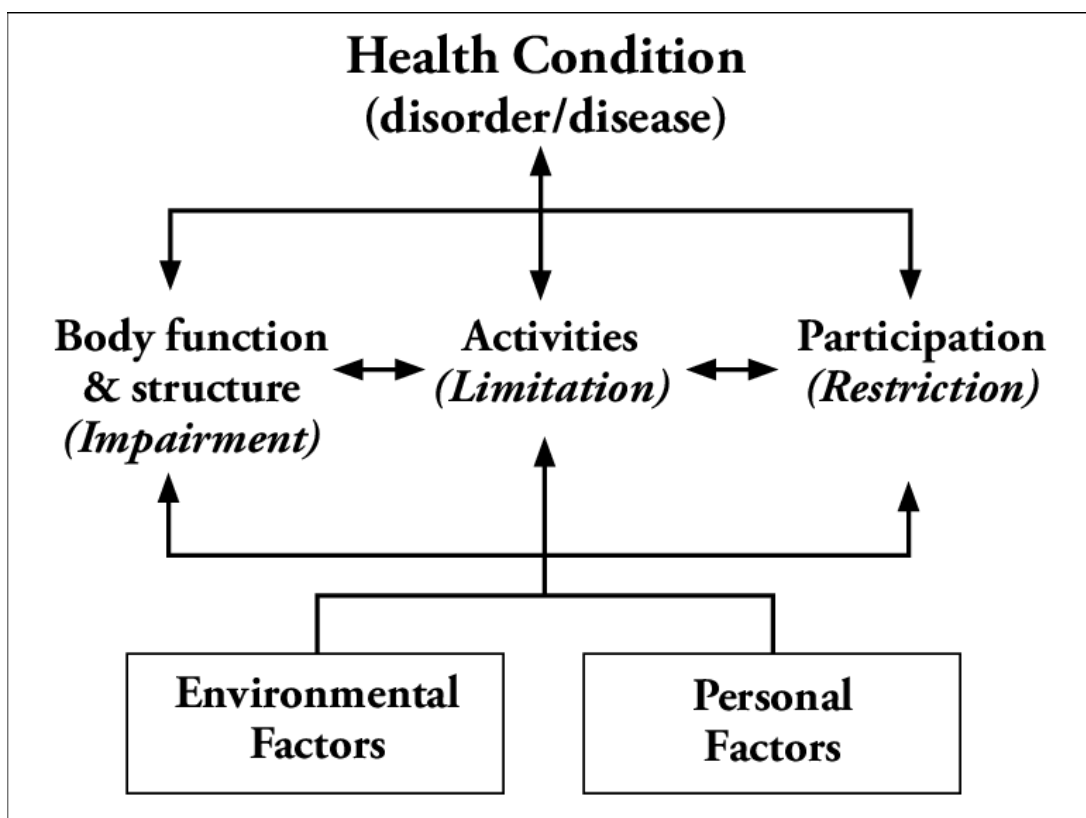
Spinal cord injury (SCI) is a complex injury with a number of complications and consequences that are difficult to treat and rehabilitate. Spinal cord injury (SCI) shows an incidence of 10.4-83 cases/million/year globally and remains a significant source of morbidity and cost to society. The primary cause of spinal cord injury is automobile collisions, followed by violence, falls, and injuries in sporting events. The patient is most frequently a young male. Whether complete or incomplete SCI lead to disability that affects the patient, family, community and can leave catastrophic consequences, not only medically but also emotionally, socially, economically and psychologically. With special rehabilitation programme in which an interdisciplinary team participates those effects can be alleviated. The team is led by physiatrist and consists of the patient's family , physiotherapist, occupational therapist, nurses, dietician, psychologist, social worker and other consultant specialists as necessary. The treatment and rehabilitation period is long, expensive and exhausting in SCI, it may last 3-6 months, depending of the level and completeness injury as well as complications. Early rehabilitation is important to prevent joint contractures and the loss of muscle strength, conservation of bone density, and to ensure normal functioning of the digestive and respiratory system. In chronic rehabilitation period the most important goal is realization of the independent mobilization and to ensure the maximum independence related to the level of the patient's injury , integration of the patient to society and restore the patient's psychological and emotional state.

**Key words:** spinal cord injury, rehabilitation, interdisciplinary team, complications



## 1. UVOD

Suvremena rehabilitacija holistički je orijentirana, obuhvaća medicinsku, psihološku i socijalnu dimenziju te počiva na temeljima timskog rada. Timski je rad temelj rehabilitacijske medicine (1) te predstavlja „zlatni standard“ u pristupu liječenja bolesnika (2). U okviru zdravstvenog sustava timovi najčešće funkcioniraju kao multidisciplinarni i interdisciplinarni. Prema Svjetskoj zdravstvenoj organizaciji (SZO) rehabilitacija obuhvaća niz intervencija usmjerenih osobi koja se susreće s preprekama u svakodnevnim aktivnostima zbog narušenog zdravstvenog stanja uključujući kronične bolesti, traume ili ozljede, starenja i slično. Omogućuje pojedincu da zadrži ili se vrati svojim svakodnevnim aktivnostima i ulogama u životu. Stručnjak u rehabilitaciji prilikom opisa i klasifikacije funkcioniranja može se osloniti na svjetski prihvaćen dokument International Classification of Functioning Disability and Health (ICF) (3) , ali potpunu rehabilitaciju koja uključuje povratak aktivnostima, podizanje kvalitete života i povratak u zajednicu nije moguće ostvariti kroz djelovanje samo jedne profesije te je nužno uključivanje interdisciplinarnog tima u skrb.



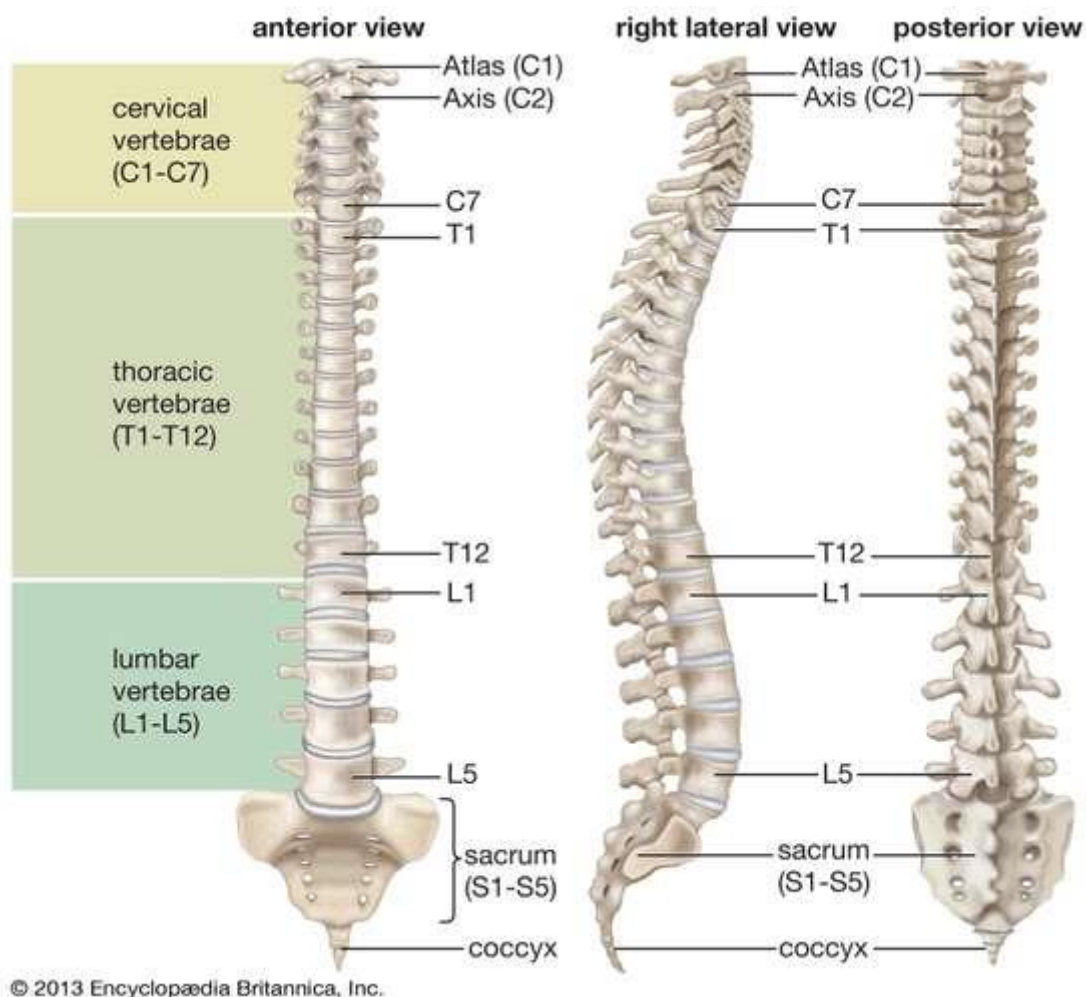
Slika 1. International Classification of Functioning Disability and Health (ICF) Rauch A, Cieza A, Stucki G. How to apply the International Classification of Functioning Disability and Health (ICF) for rehabilitation management in Clinical practice. European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine. 2008;44:329–342 (3)

Kako bi se optimizirao učinak rehabilitacije, nužno je objediniti različite zdravstvene i nezdravstvene profesije; liječnike specijaliste, fizioterapeute, radne terapeute, medicinske sestre, protetičare i ortotičare uz suradnju sa psiholozima, socijalnim radnicima te institucijama koje osiguravaju i odobravaju potrebnu zdravstvenu skrb (4).

Ozljede kralježnice i kralježnične moždine razvojem industrije, prometa i različitih sportova postale su čest uzrok invalidnosti, ponajviše kod muškaraca mlađe životne dobi. Ozljede kralježnične moždine (OKM) djelomično ili potpuno ometaju komunikaciju između mozga i same periferije tijela. Paraplegija i tetraplegija su stanja nastala nakon oštećenja kralježnične moždine (5). OKM dovodi do potpunog ili djelomičnog prekida komunikacije između mozga i periferije tijela i posljedično utječe na promjene autonomnih, senzornih i motornih funkcija. Dr. Ludwig Guttmann, neurolog, začetnik je timskog modela rehabilitacije i osnivač paraolimpijskih igara te je tijekom Drugog svjetskog rata osnovao specijalnu jedinicu, Stoke Mandeville bolnicu, u Aylesburyju, Velika Britanija, koja se bavila liječenjem bolesnika s ozljedom kralježnične moždine. Istovremeno se u Americi razvijaju metode urološke rehabilitacije u bolesnika s OKM-om i promovira multidisciplinarni pristup rehabilitaciji po holističkom modelu. Navedene promjene značajno povećavaju stopu preživljavanja bolesnika s para/tetraplegijama (6). Danas je opće poznato da je OKM kompleksna ozljeda koju je teško liječiti, a rehabilitacija bolesnika je veliki izazov. Posljedice navedene ozljede za bolesnika, obitelj te zajednicu mogu imati katastrofalan ishod s medicinske, društvene, emocionalne, psihološke i ekonomske strane no uz što ranije provođenje specijaliziranog rehabilitacijskog programa po interdisciplinarnom pristupu, nastavkom skrbi o bolesniku u zajednici te cjeloživotnom edukacijom posljedice mogu biti ublažene.

## 2. ANATOMIJA KRALJEŽNICE I KRALJEŽNIČNE MOŽDINE

Kralježnica (lat. *columna vertebralis*) šupalj je koštani sklop koji poput stupa tvori čvrstu, ali ipak većim dijelom gibljivu tjelesnu osovinu, a u njezinu je kanalu dobro zaštićena kralježnična moždina. Kralježnicu oblikuju 32 ili 33 kralješka, i to : 7 vratnih, 12 prsnih, 5 slabinskih, 5 križnih i 3 ili 4 trtična (7).



Slika 2. Anatomski prikaz kostura kralježnice (<https://www.britannica.com/science/vertebral-column>)

Kralježnična moždina (lat. *medulla spinalis*) cilindrični je skup tkiva koji se nalazi u kanalu kralješnice, dugačka je 40 do 50 cm, te je građena od sive i bijele tvari. Siva tvar (*substantia grisea*) nalik je slovu H s prednjim rogovima iz kojeg izlaze korijeni koji sadrže motoričke neurone i stražnjim rogovima iz kojeg izlaze korijeni koji sadrže senzorne neurone. Građena je od živčanih stanica koje oblikuju živčana središta kojih produljci uzlaze prema

mozgu. Bijela tvar (substantia alba) okružuje sivu tvar, a tvore je uzdužno postavljena živčana vlakna. Ta su vlakna izdanci živčanih stanica mozgovne kore i sive tvari kralježnične moždine, te povezuju pojedine odsječke kralježnične moždine ili ih spajaju s dijelovima središnjeg živčanog sustava (7). Odsječci kralježnične moždine (lat. segmenta) sukladni su podjeli kralježaka – u vratu ih ima osam, prsima dvanaest, u slabinskom i križnom dijelu pet i u trtičnom tri. U pojedinim odsječcima obostrano izlaze snopovi živčanih vlakana koji čine 31 korijen moždinskih živaca.

## 2.1. MOŽDINSKI ŽIVCI

Moždinski živci (lat. nervi spinales) su živci koji povezuju kralježničnu moždinu s ostalim dijelovima tijela te su raspoređeni po segmentima :

- 8 vratnih
- 12 prsnih
- 5 slabinskih
- 5 križnih
- 1 trtični

Vratni živčani splet (lat. plexus cervicalis) čine prva 4 vratna živca, od C1-C4. Oni osjetno oživčuju kožu vrata, a motorički ogranci inerviraju vratno mišićje.

Ručni živčani splet (lat. plexus brachialis) sastoji se od donja 4 vratna živca i od prvog prsnog živca C5-Th1. Ovaj splet daje osjetne ogranke za kožu na području ramena i ruke, a motorni ogranci inerviraju pokretačko mišićje ramena i ruke.

Prsnih živaca (lat. n. thoracici) ima 12 pari te putem međurebrenih živaca, n. intercostales, inerviraju međurebrenne mišićje, daju osjetna živčana vlakna za pleuru i peritoneum, te također inerviraju kožu lateralne i prednje stjenke prsnog koša i trbuha.

Slabinski živčani splet (lat. plexus lumbalis) čine mješoviti živci koji inerviraju kožu i mišićje donjeg dijela trbuha i spolnih organa te bedra i koljena.

U križnom živčanom spletu (lat. plexus sacralis) nalazi se živac kuka (lat. n. ischiadicus) koji je najveći živac u ljudskom tijelu i dopire u stražnji dio bedara gdje daje osjetne i motoričke grane za kožu i mišićje stražnje bedrene skupine. U poplitealnoj jami dijeli se na n. tibialis i n. peroneus, koji inerviraju kožu mišićja potkoljenice i stopala (8).

### **3. POVIJEST OZLJEDA KRALJEŽNIČNE MOŽDINE I REHABILITACIJE**

Ozljeda kralježnične moždine stoljećima je dovodila do smrtnog ishoda i bila povezana s gubitkom života, odmah ili nakon razdoblja patnje. Prvi zapisi OKM datiraju otprije dvije tisuće petsto godina prije Krista na papirusu pisanih od Edwina Smitha gdje su opisani simptomi ozljede kralježnične moždine u vratnom dijelu s posljedičnom tetraplegijom i urinarnom inkontinencijom (6). Godinama poslije doprinosi u području mikrobiologije raznih znanstvenika i doktora poput Ignaza Semmelweisa koji je dokazao da pranje i higijena ruku drastično smanjuju nastanak infekcije i prijenos bolesti, Josepha Listera koji je uveo antisepsu u operacijsku salu i tretiranje rana i William Stewart Halsteda koji je otkrio i uveo korištenje kirurških rukavica uvelike su doprinijeli smanjenju infekcija i prevenciji širenja istih, ali najveći utjecaj na smanjenje smrtnosti nakon OKM imao je Alexander Fleming koji je otkrio penicilin i uveo korištenje antibiotika (9). Rano liječenje ozljeda kralježnične moždine uključivalo je otvorene i zatvorene metode. Dekompresija kralježnice opisana je na papirusu Edwina Smitha, a kasnije i od Hipokrata. Kroz godine razvijale su se brojne tehnike i načini liječenja, operativni i neoperativni. Donald Munro (1898-1978), neurokirurg, prozvan je „ocem paraplegije“ te je osnovao prvu specijalnu jedinicu koja se bavila kralježničnom moždinom i ozljedama u Americi u Boston City bolnici 1936. godine (10,11). Uskoro je shvatio kako svojim pacijentima treba biti puno više od neurokirurga te je prihvatio odgovornost da pristupa pacijentima holističkim pristupom gdje je vidio i problematiku u ostalim organskim sustavima. Njegova vizija nije bila prihvaćena od strane ostalih specijalista tog vremena ali je uspješno utjecao na američku vojsku te su nastale specijalne jedinice za OKM u nekoliko bolnica (10). Ludwig Guttmann (1899-1980) bio je jedan od liječnika koji je pratio model Donalda Munra, otvorio je takvu jedinicu u Velikoj Britaniji, Stoke Mandeville bolnicu, te je uskoro kroz rad s pacijentima vidio da liječnici koji ih zbrinjavaju trebaju biti rehabilitatori s obvezom da zbrinu sve pacijentove potrebe, a ne samo one koje su u krugu njihovog medicinskog područja (12). Dr. Guttmann je 1944. godine odredio osnovna pravila za njegu pacijenata s OKM koja su glasila da specijalna jedinica mora biti vođena s iskusnim fizijatrom koji je spreman dati dio ili sve što je naučio u svojem području, dovoljan broj zdravstvenih djelatnika kao što su medicinske sestre/tehničari, terapeuti i drugi koji će brinuti o njezi pacijenta, radionice za rehabilitaciju, povratak svakodnevnim aktivnostima i životu te kontinuirana, produžena i po potrebi životna zdravstvena njega ovisno o potrebama pojedinca (13). Vojnici su se s ozljedama kralježnice moždine tamo rehabilitirali po interdisciplinarnom modelu. Guttmann je također osnivač

paraolimpijskih igara. U Americi se za to vrijeme zahvaljujući doktorima Ernest H. J. Borsa (1900–1990) i A. Estin Comarra (1915–1996) razvijaju metode urološke rehabilitacije i promovira multidisciplinarni pristup rehabilitaciji po holističkom modelu (6). Danas je OKM i dalje vrlo kompleksna i teška ozljeda, ali zahvaljujući napretku u farmaceutskoj industriji, tehnologiji, medicini i drugim područjima lakše se tretira i rehabilitira te je znatno smanjena smrtnost u usporedbi na prošlost.

#### **4. EPIDEMIOLOGIJA**

U Hrvatskoj ne postoji registar bolesnika s paraplegijom i tetraplegijom stoga epidemiološke statističke podatke za Hrvatsku ne možemo prikazati. Godišnja incidencija OKM-a u svijetu iznosi između 10,4 i 83 slučaja na milijun stanovnika s velikim utjecajem na zdravstveni sustav (14). Iako je kroz zadnjih nekoliko godina porastao broj epidemioloških studija o OKM većina njih razmatrala je samo one traumatske prirode. Međutim, značajan dio, iako nije u potpunosti poznat, populacije s OKM-om čine i pacijenti s netraumatskim lezijama kralježnične moždine. Broj pacijenata s netraumatskim OKM-om će rasti u budućnosti kako europsko stanovništvo postaje sve starije (15). Incidencija OKM-a u Europi je između 16 i 19,4 novih slučajeva na milijun stanovnika po godini, te je incidencija slična u svim zemljama u Europi. Uspoređujući podatke iz Europe i ostatka svijeta ozljede kralježnične moždine uzrokovane padom češće su u Europi nego one uzrokovane nasiljem (16). Po statističkim podacima Specijalne bolnice za medicinsku rehabilitaciju Varaždinske Toplice, koja provodi specijalizirani rehabilitacijski program bolesnika s OKM-om u Hrvatskoj, rehabilitira se oko 100 novih bolesnika godišnje, što odgovara incidenciji traumatskih OKM-a od oko 20/milijun stanovnika i usporedivo je s europskim zemljama (17). Od svih ozlijeđenih, 52% pacijenata ima tetraplegiju, njih 46% paraplegiju, a 2% neurološke ispade kojima se ne može odrediti razina ozljede. Većina bolesnika je u dobi od 16 do 30 godina, a osamdeset posto pacijenata je muškog spola. Najčešći uzrok traumatskog OKM-a su prometne nesreće te iznose 40% (6). Nema točnih podataka o prevalenciji OKM-a u Hrvatskoj, ali se pretpostavlja da oko 3 500 pacijenata s navedenom ozljedom živi danas u Hrvatskoj. Dužina hospitalizacije se s godinama smanjila te akutni dani kirurške hospitalizacije prosječno traju 17 dana. U bolnicu za reumatske bolesti i rehabilitaciju u Varaždinskim Toplicama dolaze pacijenti s paraplegijom obično četrnaesti dan nakon operacije, a s tetraplegijom kada pacijent bude neovisan o respiratoru, tri do četiri tjedna nakon operacije (18). Mortalitet je najveći tijekom prve godine nakon ozljede i iznosi 6,3 %, što iznosi pad u mortalitetu za 67 % od 70-ih godina do 90-ih godina prošlog stoljeća. Vodeći

uzroci smrti su bolesti respiratornog sustava, a zatim srčani udari. Danas su u mortalitetu bolesnika bolesti genitourinarnog trakta zastupljene u samo 3,7%. Bubrežno zatajenje donedavno je bilo vodeći uzrok smrti bolesnika s OKM-om (19).

## 5. OZLJEDE KRALJEŽNIČNE MOŽDINE

Ozljedom kralježnične moždine naziva se svako oštećenje leđne moždine koje ometa komunikaciju između mozga i tijela. Nakon ozljede gube se osjetne i motoričke funkcije ispod razine ozljede.

Tablica 1 Prikaz gubitaka motornih i senzornih funkcija s obzirom na razinu ozljede

| RAZINA OZLJEDE | MOTORNE FUNKCIJE   | OSJETNE FUNKCIJE  |
|----------------|--|---|
| C1-C4          | tetraplegija, gubitak motornih funkcija od vrata naniže                        | gubitak senzornih funkcija od vrata naniže  |
| C5             | tetraplegija, gubitak ispod gornjeg dijela ramena                              | gubitak osjeta ispod ključne kosti, dijela ruku i šaka prsa, abdomen i donji ekstremiteti |
| C6             | tetraplegija, gubitak funkcija ispod ramena i gornjeg dijela ruku              | gubitak osjeta kao i u C5, ali postoji više osjeta u rukama i palčevima ruku              |
| C7             | djelomična tetraplegija, gubitak funkcija u dijelovima ruku i šaka             | gubitak osjeta ispod ključne kosti i dijela ruku i šaka                                   |
| C8             | djelomična tetraplegija, gubitak funkcija u dijelovima ruku i šaka             | gubitak osjeta ispod prsa i dijelovima šaka   |
| T1-T6          | paraplegija, gubitak osjeta ispod srednjeg dijela prsa                         | gubitak osjeta od srednjeg dijela prsa prema dolje  |
| T6-T12         | paraplegija, gubitak funkcija ispod razine struka                              | gubitak osjeta ispod razine struka  |
| L1-L2          | paraplegija, gubitak većine funkcija u nogama i zdjelici                       | gubitak osjeta u donjem abdomenu i nogama   |
| L2-L3          | paraplegija, gubitak većine funkcija u nogama i zdjelici                       | gubitak osjeta u donjem abdomenu i nogama   |
| L3-L4          | paraplegija, gubitak funkcija u donjim dijelovima nogu, zglobovima i stopalima | gubitak osjeta u donjim dijelovima nogu, zglobovima i stopalima                           |

Izvor : Kutrović B i sur. Zdravstvena njega neurokirurških bolesnika. Zagreb: Hrvatska komora medicinskih sestara;2013.

## **5.1. ETIOLOGIJA**

Ozljede kralježnične moždine dijelimo na traumatske i netraumatske. Traumatske ozljede najčešće su uzrokovane prometnim nesrećama, skokovima u plitku vodu, padovima s visine, sportskim nesrećama, stradavanjem u nasilju ili ozljede nastale na poslu. Takve ozljede nastaju kombiniranim pokretima hiperfleksije, hiperekstenzije i rotacije s ili bez luksacije kralješka. Uzroci netraumatskih ozljeda kralježnične moždine su tumori, kompromitacija cirkulacije kralježnične moždine, multipla skleroza, amiotrofična lateralna skleroza (ALS) i druge neurološke bolesti.

## **5.2. KLASIFIKACIJA PREMA VRSTI OZLJEDE**

Klasifikacija prema vrsti OKM-a dijelimo na :

- potres – rijetko stanje koje uzrokuje privremen gubitak funkcija u trajanju od 24 do 48 sati, a nastaje kao odgovor na teško tresenje kralježnične moždine
- kontuzija – odnosi se na povredu kralježnične moždine koja uključuje krvarenje u moždinu, nastanak edema i mogućnost nastanka nekroze zbog kompresije edema i oštećenja okolnog tkiva. Opseg neurološkog oštećenja ovisi o ozbiljnosti kontuzije i prisutnosti nekroze
- krvarenje – nastaje krvarenje unutar ili oko kralježnične moždine koje utječe na osjetljivo meko tkivo čime nastaju promjene neurokemijskih komponenti, edem i neurološki deficit
- oštećenje krvnih žila koje opskrbljuju kralježničnu moždinu – nastaje ishemija i potencijalno nekroza (20)

Ishemije mogu uzrokovati privremene neurološke deficite dok prolongirana ishemija i nekroza uzrokuju trajne deficite. Trajni gubitak funkcija povezuje se s direktnim oštećenjem moždine, ali postoji mogućnost i gubitka funkcija nakon djelovanja edema na kralježničnu moždinu. Edem postaje vitalna briga, posebice ako se nalazi u gornjem vratnom području, jer može ometati vitalne funkcije kao što je disanje.

Osim prema vrsti ozljede također ih možemo klasificirati i prema stabilnosti ozlijeđenog segmenta (stabilne, nestabilne), očuvanosti integriteta kože (otvorene, zatvorene), oštećenju živčanih struktura (potpune, nepotpune lezije), mehanizmu nastanka (ekstenzijske, fleksijske, fleksijsko-rotacijske, nastale vertikalnom kompresijom) (6).



### 5.3 ZNAKOVI I SIMPTOMI OZLJEDE KRALJEŽNIČNE MOŽDINE

Ozljede kralježnične moždine, bilo koje vrste i prirode nastanka, manifestiraju se određenim znakovima i simptomima. Neki od simptoma koji se mogu javiti su : bol i peckanje zbog ozljede živčanih vlakana, gubitak osjeta za bol, dodir, temperaturu i pritisak ispod razine ozljede, gubitak motorike, nemogućnost kontrole sfinktera mokraćnog mjehura i crijeva, poteškoće s disanjem, nestabilan ili nizak krvni tlak zbog gubitka vazomotornog tonusa, gubitak sposobnosti znojenja.

Većina ozljeda rezultira posljedičnom paraplegijom ili tetraplegijom. Paraplegija nastaje kod OKM-a u torakalnom, lumbalnom ili sakralnom dijelu te dolazi do gubitka osjeta i pokreta u prsima, trbuhu i nogama. Tetraplegija nastaje kod ozljede u cervikalnom dijelu i dolazi do gubitka osjeta i pokreta u rukama, prsima, trbuhu i nogama (21). Prema oštećenju živčanih struktura ozljede mogu biti potpune i nepotpune gdje u potpunoj ozljedi dolazi do potpune blokade prijenosa signala kroz mjesto ozljede te nema nikakvog osjeta niti pokreta ispod razine ozljede. U nepotpunoj ozljedi postoji djelomično oštećenje te su održani neki pokreti i/ili osjeti ispod razine ozljede. Kod direktnih ozljeda kralježnične moždine dolazi do pojave spinalnog šoka nakon kojeg slijedi sindrom gornjeg motornog neurona.

Ditunno J.F. dijeli spinalni šok u četiri faze (22). Prva faza spinalnog šoka pojavljuje se u prvih 24 sata od ozljede, javlja se hiperpolarizacija motornog neurona. Mišići su paralizirani, refleksi poput trzajnog na koljenu (KJ) i gležnju (AJ) su odsutni. Polisimpatički refleksi poput bulbo-kavernoznog refleksa (BCR), analnog trzaja (AW) i refleksa kremastera (CM) se počinju oporavljati (23). U drugoj fazi (1-3 dan od ozljede) pojavljuje se denervacijska superosjetljivost i ponovna regulacija receptora. BC,AW i CM refleksi postaju snažniji. Treća faza traje prva četiri tjedna od ozljede te je klinički obilježena hiperrefleksijom. Većina dubokih tetivnih refleksa se vraća, a refleks gležnja najčešće prethodi koljenom refleksu (24). Moguća su neka odstupanja u vraćanju refleksa posebice kod sportaša. Ekscitabilnost tetivnih refleksa smanjena je kod plesača baleta, trkača i dizača utega u usporedbi sa sportašima koji se bave sportovima izdržljivosti i onih koji se ne bave nikakvim sportskim aktivnostima (25,26,27). U posljednjoj, četvrtoj fazi koja traje prvih dvanaest mjeseci, dolazi do kasne hiperrefleksije i nastaje rast dugih aksionalnih sinapsi. U zadnjoj fazi bradiaritmija i vazovagalna hipotenzija polako nestaju. Ortostatska hipotenzija može ostati deset do dvanaest tjedana duže (28). Stupanj motornog i osjetnog oštećenja određen je visinom ozljede, a kod inkompletnih ozljeda može

dovesti do posebnih sindroma poput Brown-Sequard sindroma, konus i kauda ekvina sindroma i drugih.

## 6. NEUROLOŠKA PROCJENA STANJA OZLIJEĐENOG

Američka udruga za spinalne ozljede (ASIA) osnovana je 1973. godine kako bi olakšala izmjenu podataka, istraživanja i ideja svih stručnjaka koji su bili uključeni u liječenje pacijenata s OKM-om. Osnivači udruge nastojali su uspostaviti standardizirani model skrbi za pacijente za ozljedom kralježnične moždine čiji je broj rastao. Prije osnutka ASIA-e za kategorizaciju ozljeda kralježnične moždine koristila se Frankelova skala (29). Frankelova skala je imala brojna ograničenja, nije određivala razinu ozljede kralježnice te nije definirala razliku između motorički iskoristive i motorički neiskoristive razine što je naposljetku dovelo do subjektivne procjene i ocjenjivanja (30).

Tablica 2. Frenkel skala

| STUPANJ |                         | OPIS   |
|---------|-------------------------|--|
| A       | Potpuna                 | Bez motorne i senzorne funkcije ispod razine lezije                    |
| B       | Samo senzorno           | Bez motorne funkcije, ali neke senzorne su očuvane ispod razine lezije |
| C       | Motorički neuporabljivo | Neke motoričke funkcije, ali neupotrebljive u praksi                   |
| D       | Motorički uporabljivo   | Motoričke funkcije koje su uporabljive                                 |
| E       | Oporavak                | Normalna motorička i senzorna funkcija, moguća refleksna oštećenja     |

Izvor: Frankel HL, Hancock DO, Hyslop G, Melzak J, Michaelis LS, Ungar GH, Vernon JD, Walsh JJ. The value of postural reduction in the initial management of closed injuries of the spine with paraplegia and tetraplegia. I. Paraplegia. 1969;7:179–192. doi: 10.1038/sc.1969.30 (29)

ASIA je 1982. godine objavila Međunarodne standarde za neurološku klasifikaciju ozljeda kralježnične moždine (International Standards for Neurological Classification of Spinal Injury) (31), sustav ocjenjivanja i klasifikacije koji će prerasti u trenutnu AIS (American Spinal Injury Association Impairment Scale) skalu (32). Međunarodni standardi za neurološku klasifikaciju ozljeda kralježnične moždine pomogli su identificirati ključne mišićne skupine i senzorne točke koje su unaprijedile preciznost stručnjaka u prepoznavanju neuroloških razina

ozljeda. Osim toga, klasifikacija se mogla ponavljati te je imala detaljne opise svakog senzornog i motornog stupnja što je omogućilo točnu karakterizaciju potpunih i nepotpunih OKM-a (33). AIS skala zamijenila je Frenkel skalju i postala zlatni standard u procjeni OKM-a. Od svog nastanka AIS je revidirana više puta te njeni autori nastavljaju nadopunjavati i raditi na koracima neurološkog pregleda i detaljima o klasifikacijskim razredima što pridonosi boljem razumijevanju terapijskih implikacija skale (30). Sastoji se od motoričkog pregleda, senzornog pregleda i anorektalnog pregleda te se na temelju nalaza tih pregleda dodjeljuje težina ozljede i stupanj oštećenja. Senzornim se pregledom dvostrano procjenjuje 28 specifičnih dermatoma laganim dodirrom (iglom ili komadićem pamuka), ukupni rezultat od 224 bilateralno potpuno je normalan senzorni pregled, a nemogućnost razlikovanja osjećaja uboda igle od dodira pamukom je ocijenjena s nulom. Motorički pregled sastoji se ocjenjivanja pet specifičnih mišićnih skupina na gornjim ekstremitetima i pet specifičnih mišićnih skupina na donjim ekstremitetima. Motorička snaga ocjenjuje se pomoću univerzalne ljestvice od šest točaka (ocjenjuje se kao 0–5) te se bilježi za svaku mišićnu skupinu obostrano. Maksimalni bilateralni motorički rezultat u zdrave osobe je 100. Nadalje AIS klasificira ozljede kao potpune i nepotpune. AIS-A ozljeda je koja rezultira gubitkom osjeta i motorne funkcije u S4-S5 (gubitak osjeta duboko u anusu, gubitak osjeta mukokutanog spoja anusa, gubitak voljne kontrakcije vanjskog analnog sfinktera) i određuje se kao kompletna ozljeda. U AIS-B osjet je očuvan u sakralnim segmentima S4-S5, ali nema motorne funkcije 3 segmenta ispod razine ozljede. AIS-C ima osjet očuvan u sakralnim segmentima S4-S5, a u više od polovice mišića ispod razine ozljede je mišićni manualni test manji od 3/5. AIS-D ima osjet očuvan u sakralnim segmentima S4-S5, a u više od polovice mišića ispod razine ozljede je mišićni manualni test jednak ili veći od 3/5. Kada je osjetna i motorna funkcija normalna AIS je E, uz moguće promjene u refleksnim odgovorima. Kategorije AIS-a od B do E su inkompletne lezije kralježnične moždine. Neurološki pregled i AIS klasifikacija provedeni u bolesnika 72 sata od ozljede i u prvom tjednu od ozljede mogu predvidjeti neurološki i funkcionalni oporavak (17).

## **7. KOMPLIKACIJE I ZBRINJAVANJE OZLJEDA KRALJEŽNIČNE MOŽDINE**

### **7.1. PREHOSPITALNO ZBRINJAVANJE**

Prehospitalno zbrinjavanje od izuzetne je važnosti za bolesnikov krajnji neurološki ishod. Početna procjena na mjestu nesreće provodi se pomoću uobičajenog ABCDE pristupa (dišni put, disanje, cirkulacija, onesposobljenost i izloženost). Zaštita kralježnice je važna, premda su upravljanje dišnim putevima, kontrola krvarenja i drugi oblici kritične skrbi također presudni (34). Osnovni neurološki pregled, procjena potrebe za imobilizacijom pacijenta uključujući stopala i šake pridonosi dijagnozi, osobito ako je rana intubacija potrebna. Preporuka u vezi imobilizacije pacijenta s traumom je primijeniti selektivnu imobilizaciju identificirajući osobe koje bi mogle imati koristi od navedene mjere(35,36,37). Komplikacije poput povišenog intrakranijalnog tlaka, poteškoće u pristupu dišnom putu, bol, uznemirenost, dekubitus i produženo vrijeme transfera pacijenta zahtijevaju imobilizaciju. Upotreba vratnog ovratnika ne ograničava u potpunosti mobilnost vratne kralježnice stoga je potrebno imobilizirati cijelu kralježnicu jer se prisutnost dodatne nesusjedne ozljede kralješka javlja u 20% slučajeva (38). Iako nedostaju snažni dokazi (39,40) mogu se pojaviti čak i negativni učinci ako se ne imobilizira. Preporuka za imobilizaciju pacijenata sa sumnjom na ozljedu kralježnice temelji se na anatomskim, mehaničkim i kliničkim razmatranjima s ciljem sprječavanja razvoja ili pogoršavanja OKM-a u prisutnosti nestabilnog kralješka (41). Pravilno prehospitalno zbrinjavanje i transport u bolnicu predstavlja prvi korak u pravilnom upravljanju zbrinjavanja pacijenta. Pacijenta treba prevesti u najbližu bolnicu nakon čega slijedi upućivanje u specijalne jedinice za zbrinjavanje OKM-a. Izbor o prijevozu ovisit će o raspoloživim sredstvima, stabilnosti pacijenta i udaljenosti do bolničkog centra (42).

### **7.2. RANO HOSPITALNO ZBRINJAVANJE**

Kao u svim traumama i politraumama akutno zbrinjavanje pacijenta s ozljedom kralježnice i kralježnične moždine zahtjeva očuvanje dišnog puta, disanja i cirkulacije.

#### **7.2.1. DIŠNI PUT I DISANJE**

Kontinuirano praćenje i monitoring disanja obavezno je kod svih pacijenata s ozljedom vratne kralježnice (43). Pacijenti s potpunim motoričkim oštećenjem iznad C5 zahtijevaju ventilacijsku potporu. Lezije ispod T5 najčešće ne dovode do respiratornog zatajenja. Najčešće komplikacije koje se javljaju nakon prva 24 sata su plućna tromboembolija i upala pluća.

## **7.2.2. CIRKULACIJA I PREVENCIJA HIPOTENZIJE**

Nadoknada tekućine prioritet je u sprječavanju i liječenju hipotenzije te u sprječavanju sekundarnih oštećenja središnjeg živčanog sustava (44). Neurogeni šok čest je kod pacijenata s akutnom ozljedom kralježnične moždine iznad razine T6. Njega karakterizira pad arterijskog tlaka i tlaka u krvnim žilama s promjenjivim otkucajima srca. Hipotenzija je definirana kao sistolički krvni tlak ispod 90 mmHg uzrokovan dehidracijom, krvarenjem ili drugim uzrocima niskog intravaskularnog volumena (45). Što je viša lezija na kralježnici to je veća opasnost od hipotenzije. Nužno je nadoknaditi intravaskularni volumen i ako je potrebno započeti s vazopresornom terapijom (46). Bradikardija i disritmije mogu dovesti do hipotenzije i naposljetku do asistolije što se najčešće javlja unutar prva dva tjedna od ozljede.

## **7.2.3. TEMPERATURA**

Autonomni živčani sustav oštećen je u ozljedama iznad razine T6 što dovodi do promjena u termoregulaciji zbog nesposobnosti hipotalamusa da kontrolira temperaturu. Pacijenti s navedenom lezijom mogu biti hipotermični te se može pojaviti nemogućnost znojenja (47). Nadzor temperature neophodan je tijekom liječenja u akutnoj fazi.

## **7.3. AKUTNE I KRONIČNE KOMPLIKACIJE OZLJEDA KRALJEŽNIČNE MOŽDINE**

Nakon inicijalne procjene i ranog hospitalnog zbrinjavanja pacijenta od velike je važnosti kontinuirano praćenje i evaluacija stanja te prevencija i liječenje već nastalih komplikacija.

### **I. Respiratorni sustav**

U akutnoj fazi ozljede kralježnične moždine ventilacijska potpora nužna je u ozljedama iznad razine C5 jer one uzrokuju paralizu dijafragme, interkostalnih i abdominalnih mišića te bez odgovarajuće respiratorne potpore pacijenti su nespojivi za životom i nužna je intubacija u 100% slučajeva. Kod nepotpunih ozljeda gornjeg dijela vratne kralježnice (C2-C4) ili nižih lezija (C5-T5) spontana ventilacija je moguća. Međutim, respiratorna funkcija je znatno narušena te može doći do zatajenja uzrokovanog umorom (48). Respiratorna disfunkcija kod pacijenata s akutnim OKM-om povezana je s tri čimbenika : mišićnom snagom, nemogućnošću sekrecije i anatomskom disfunkcijom. Prva 24 sata rizična su za pojavu komplikacija poput atelektaze, upale pluća i tromboembolije ili plućnog edema. Pridružene traumatske ozljede i dob pacijenta, komorbiditet te genetska predispozicija također igraju značajnu ulogu (49,50).

Nužno je nadzirati razinu pCO<sub>2</sub> (kapnografija/ arterijski krvni tlak), izvršiti spirometriju kada mjerimo vitalni kapacitet i maksimalni respiratorni tlak. Pokazatelji respiratornog zatajenja su : vitalni kapacitet <15ml/kg, maksimalni respiratorni tlak <-20 cmH<sub>2</sub>O i povišen CO<sub>2</sub> (48,51). Ako je bolesnik na mehaničkom ventilatoru obavlja se provjera modusa disanja, volumena, protoka i kisika. Pacijent koji ne može kašljati i izbacivati sekret treba fizikalnu terapiju u suprotnom će akumulacija sekreta dovesti do atelektaze, infekcije i zatajenja disanja. Svi bolesnici zahtijevaju fizikalnu terapiju kako bi se spriječile komplikacije, neki postupci koji se primjenjuju su vježbe disanja, pomoć pri kašljanju i drenaža sekreta. Zdravstvena njega i neke od intervencija medicinske sestre su edukacija bolesnika da prilikom uzimanja tekućine ili hrane uzima male gutljaje i zalogaje kako ne bi došlo do gušenja, kašljanje i duboko disanje treba se provoditi svaka dva sata, kontinuirano promatrati bolesnika i monitorirati vitalne funkcije, okretati ga svaka dva sata kako bi izbjegli nakupljanje sekreta te pribor za aspiraciju uvijek imati pri ruci kako bi na vrijeme mogli ukloniti pretjerani sekret (20). Pribor za intubaciju nam uvijek treba biti pri ruci, hitne intubacije u slučaju respiratornog zatajenja povećavaju rizik od neurološke štete (50).

## II. Kardiovaskularni sustav

Ozljede autonomnog živčanog sustava uzrok su brojnih kardiovaskularnih komplikacija u ozljedama kralježnične moždine. Kardiovaskularna disfunkcija kod pacijenata s vratnim i visokim torakalnim lezijama može biti opasna za život i pogoršati neurološko oštećenje. Kao rezultat autonomne disfunkcije javlja se veći morbiditet i mortalitet (41,52,53). U akutnoj se fazi mogu pojaviti brojne nepravilnosti u radu srca poput bradikardije, ortostatske hipotenzije, vazodilatacije, zastoj srca, bradiaritmije i mnoge druge. Uobičajeni simptomi autonomnih oštećenja četiri do pet tjedana nakon ozljede su autonomna disrefleksija, ortostatska hipotenzija (i u sjedećem položaju), smanjeni kardiovaskularni refleksi (koji reguliraju krvni tlak, volumen krvi i tjelesnu temperaturu) te odsutnost srčane boli (54). Sekundarne srčane promjene kod pacijenata s tetraplegijom su gubitak mišićne mase u lijevom ventrikulu te pseudo-infarkt tj. rast troponina s ili bez promjena na EKG-u (55,56).

## III. Integumentarni sustav (koža)

Dekubitusi su česta komplikacija nakon OKM-a. Dobra prevencija zahtijeva identificiranje pojedinca s visokim rizikom za nastanak dekubitusa (57). Smatra se da je dekubitus najčešća dugoročna komplikacija te je pedantan nadzor u akutnoj fazi i u operacijskoj sali za prevenciju presudan (58). Najčešće se javljaju na područjima koštanih izbočenja kao

rezultat trenja i pritiska. Čimbenici koji doprinose pojavi dekubitusa su gubitak osjeta, imobilizacija i nepokretnost, također gips i razne udlage u slučaju drugih traumatskih ozljeda povećavaju rizik nastanka. Sva koštana izbočenja predstavljaju rizična mjesta poput potiljka, lopatica, trtične kosti, gležnjeva i peta te brada, uši i ključne kosti ako pacijent ima ovratnik (59). Stavljanje jastuka ispod kritičnih područja, promjena položaja svaka dva sata ključne su preventivne mjere. Sa svakom promjenom položaja pacijenta nužno je pregledati kožu radi ranog otkrivanja oštećenja kože te procjeni po Braden skali, isto tako potrebno je provjeravati kožu ispod udlaga koliko je to moguće te periodično procjenjivati nutritivno stanje pacijenta. Medicinska sestra treba osigurati optimalnu hidraciju, pratiti znakove dehidracije, pojačati unos bjelancevina i ugljikohidrata, educirati pacijenta i obitelj o čimbenicima koji uzrokuju oštećenje kože i nastanak dekubitusa te mjerama prevencije oštećenja kože (20).

#### IV. Mišićno-koštani sustav

Bolovi u mišićno-koštanom sustavu česta su kronična komplikacija u OKM-u (60). Javlja se atrofija mišića kao odgovor na smanjenu aktivnost. Pacijenti s OKM-om doživljavaju razdoblje metaboličkog kaosa, tj. snažan katabolički proces kojeg opisuje gubitak fizičkog pritiska na mišiće, zglobove i ligamente (61). To rezultira demineralizacijom kostiju što naposljetku dovodi do hiperkalciurije, bubrežne urolitijaze i kamenaca što kasnije dovodi do zatajenja bubrega (61). Jedna od komplikacija koja se javlja u mišićno-koštanom sustavu je heterotopsko okoštavanje (HO). Ono uključuje stvaranje zrele lamelarne kosti u mekim tkivima (62). Razvoj HO obično počinje unutar prva dva, tri tjedna nakon ozljede ispod razine ozljede. Spastičnost mišića je jedna od komplikacija paraplegije ili kvadriplegije koje najviše onesposobljuju bolesnika, javlja se nakon što se izliječi spinalni šok. Karakterizirana je hipertonusom, povećanim isprekidanim ili trajnim somatskim refleksima, tj. hiperrefleksijom, kljenuti i bolnim mišićnim grčevima (63). Spastičnost utječe na 70% pacijenata i uzrokuje stupanj invaliditeta (64,65). Patogeneza spastičnosti je neizvjesna. Lagana do umjerena spastičnost može imati pozitivan utjecaj na funkcionalne aktivnosti poput stajanja, premještanja. Uz to, omogućuje bolju perifernu cirkulaciju čime se izbjegava nastanak edema i smanjuje se rizik od DVT-a (duboke venske tromboze) (65). Jaka spastičnost može doprinijeti stvaranju kontraktura, dekubitusa, lošem držanju i posturi te pojavi boli (64). Način liječenja i zbrinjavanja spastičnosti uključuje eliminaciju rizičnih čimbenika (infekcije mokraćnog sustava, konstipacija, urasli nokti, plućne infekcije), uporabu fizikalnih sredstava poput topline i hladnoće te brojne fizikalne terapije, lijekove i naposljetku kirurške metode (66,67). Glavna uloga u svakodnevnom zbrinjavanju problema sa spastičnosti pripada medicinskoj

sestri/tehničaru, nužno je promijeniti položaj tijela svaka 2 sata te provoditi pasivne vježbe najmanje četiri puta dnevno. Medicinska sestra/tehničar mora objasniti spastičnost pacijentu i obitelji kako bi se spriječili nesporazumi vezani uz značajnost spastičnosti. Osim spastičnosti, atrofije i HO često je prisutna i osteoporoza koja se javlja naglo u prvih dvanaest do osamnaest mjeseci, ali se nastavlja razvijati kroz nekoliko godina (68). Čimbenici koji doprinose razvoju osteoporoze su smanjena mogućnost kretanja, loš nutritivni status, promijene u spolnim žlijezdama i drugi endokrini poremećaji. Ne postoje standardizirane smjernice u liječenju osteoporoze u pacijenata s OKM-om, ali u literaturi se mogu naći neki farmakološki i rehabilitacijski pristupi (69,70). Od farmakoloških pristupa koriste se lijekovi skupine bisfosfonata poput alendronata. Nefarmakološke metode liječenja uključuju ustajanje pacijenta iz kreveta, ortotski potpomognuto hodanje, električna stimulacija (68).

## V. Genitourinarni sustav

Genitourinarni sustav pogođen je spinalnim šokom nakon kojeg je sva refleksna aktivnost izgubljena ispod razine ozljede. Tonus mokraćnog mjehura je nepostojeći i nastaje stanje zvano atonični mjehur kojeg je nužno kateterizirati. Transuretralni kateter omogućuje da se izbjegne distenzija mokraćnog mjehura i praćenje diureze. Ako je on kontraindiciran postavlja se suprapubični kateter. Metode liječenja neurogenog mjehura možemo podijeliti u dvije skupine : terapija za olakšavanje pražnjenja mokraćnog mjehura i terapija za lakše skladištenje mokraće (71). Čista intermitentna kateterizacija najsigurnija je metoda pražnjenja mjehura za pacijente s ozljedom kralježnične moždine (72). Ta metoda pražnjenja mjehura zahtijeva edukaciju i potporu posebice na samom početku. Poželjno je i da medicinska sestra prvih nekoliko puta promatra i prati pacijenta prilikom same kateterizacije. Pacijenti s adekvatnom funkcijom u gornjim ekstremitetima mogu redovito prazniti mjehur i tako smanjiti urinarne infekcije (71). Nastoji se izbjeći trajna kateterizacija kako bi se smanjio broj infekcija i komplikacija, uz to se čistom intermitentnom kateterizacijom koja se izvodi 4 do 5 puta dnevno povećava kvaliteta života pacijenta. Neke od intervencija medicinske sestre/tehničara kada su u pitanju komplikacije genitourinarnog sustava su praćenje diureze, povećanje unosa tekućine na 3000ml/24h, promatranje urina, njega katetera i područja oko njega dva puta dnevno, korištenje aseptične tehnike (20).

## VI. Gastrointestinalni sustav

Najčešći problem gastrointestinalnog sustava (GI) je otežano pražnjenje debelog crijeva. Paralitički ileus i gastropareza javljaju se tijekom prvih 24-48 sati kao posljedica nedostatka



simpatičke i parasimpatičke aktivnosti tijekom spinalnog šoka te obično nestanu unutar dva do tri dana. GI smetnje utječu na distenziju abdominalne šupljine i samim time mogu pogoršati respiratornu funkciju kod pacijenta s OKM-om. Neke od intervencija koje se koriste u zbrinjavanju komplikacija GI sustava su stroga dijeta te uvođenje nazogastrične sonde do povratka funkcije crijeva. Disfagija s rizikom od aspiracije prisutna je u 16-41% pacijenata s tetraplegijom (73). Nekoliko tjedana od ozljede postoji povećana incidencija gastričnih erozija, pojava želučanog i duodenalnog vrieda s mogućnošću perforacije, te se daje ulkusna profilaksa (danas uobičajeno inhibitorima protonske pumpe). Češće su i bolesti žučnog mjehura i pankreatitis, kao posljedica slabijeg djelovanja simpatikusa. Treba se i pribojavati adinamičkog ileusa s razvojem akutnog abdomena (17). Nekirurške metode zbrinjavanja pacijenta s GI komplikacijama su povećanje unosa vlakana u prehrani, masaža trbuha, digitalna rektalna stimulacija, ručna evakuacija, oralni laksativi, rektalni supozitoriji, druga farmakološka sredstva (74-79).

## VII. Bol

U akutnoj fazi pacijenti se susreću s nizom osjetilnih iskustva nakon traume. Akutna bol prati ozljedu i povlači se kako rana zacjeljuje. Kronična bol je česta i onesposobljavajuća komplikacija OKM-a. Međunarodno udruženje za proučavanje boli (IASP) predlaže tri vrste boli : nociceptivna bol, neuropatska bol i treća skupina koja uključuje preostale vrste boli (80,81). Nociceptivna bol opisuje se kao tup, stalna i neprekidna bol koja se pogoršava kretanjem, smanjuje mirovanjem i lokalizirana je u područjima gdje je očuvana osjetljivost. Neuropatska bol ovisi o tome nalazi se iznad ili ispod neurološke ozljede. Opisuje se kao osjećaj pečenja, svrbeža ili pritiska (82). U liječenju boli primjenjuju se jednostavni analgetici, nesteroidni protuupalni lijekovi (NSAR) te opioidi. Kombinacija uporabe lijekova s nefarmakološkim liječenjem poput fizioterapije pokazalo je pozitivne učinke na bol u OKM-u (83).

## VIII. Anksioznost i depresija

Mnogi pacijenti s ozljedom kralježnične moždine dožive psihološki stres. Pacijenti dobrog mentalnog zdravlja obično su sposobni za nošenje sa stresom, ali na odgovor pacijenta na stres utječe opseg ozljede te trenutna životna situacija (84). Pravilno zbrinjavanje pacijenta, primjenom holističkog pristupa vrlo je važno za smanjivanje anksioznosti prisutne kod pacijenta. Kako bi prevenirali ili smanjili anksioznost koristimo se brojnim fizičkim, farmakološkim i psihološkim intervencijama poput ublažavanja boli, osigurati kvalitetan san

pacijentu, omogućiti pacijentu da si stvori poznato okruženje te pružanje pacijentu potpore (84). Ako postoji mogućnost pacijent bi trebao imati pristup psihoterapiji i farmakološkom načinu liječenja anksioznosti i depresije (85).

## **8. TIMSKI RAD U REHABILITACIJI**

Cilj fizikalne i rehabilitacijske medicine je optimizirati aktivnosti, socijalno uključiti pacijenta u zajednicu te poboljšati kvalitetu života koliko god mu to omogućuju akutne ili kronične dijagnoze. Rehabilitacijski model rada jedinstven je za proces u kojem se kohezijom profesija odvija ponovno osposobljavanje osobe u svim sferama života – rehabilitaciju. To uključuje osnaživanje pacijenta da postigne autonomiju što postizemo postavljanjem dijagnoze, liječenjem osnovne patologije, smanjenjem oštećenja, smanjenjem utjecaja oštećenja na svakodnevne aktivnosti te sprječavanjem i liječenjem komplikacija. Rehabilitacija je neophodna kako bi se smanjile posljedice bolesti i trauma na svakodnevni život poput gubitka posla. Također, komplikacije poput boli, prehrambenih poteškoća, inkontinencije, poremećaja u komunikaciji, poremećaji raspoloženja i ponašanja moraju se na vrijeme otkriti i sanirati (86). Timski rad zlatni je standard u liječenju pacijenata. U timu svaki stručnjak ima određenu ulogu koje se mora pridržavati istovremeno poštujući i prihvaćajući uloge drugih članova tima. S obzirom na to da tim može djelovati kroz više pristupa, najčešće kroz multidisciplinarni i interdisciplinarni, za organizaciju rehabilitacijske skrbi važno je razlikovati svrhu i princip rada. Naposljetku o timskom radu ovisi ishod rehabilitacije.

### **8.1. SUVREMENA REHABILITACIJA**

Suvremena rehabilitacija holistički je orijentirana, obuhvaća medicinsku, psihološku i socijalnu dimenziju te se temelji na timskom radu. Uključuje dijagnostiku, procjenu funkcionalnog statusa i onesposobljenosti nakon ozljeda i prilikom bolesti, prirođenih mana i razvojnih poremećaja te ponovno uspostavljanje funkcija i sposobnosti pacijenta u svrhu što bolje aktivnosti i sudjelovanja u svojoj životnoj okolini (87). Prema Svjetskoj zdravstvenoj organizaciji (WHO – World Health Organisation) rehabilitacija je definirana kao koordinirani proces koji potiče aktivnost i sudjelovanje te se zasniva na načelima biopsihosocijalnog modela bolesti ili nesposobnosti. Da bismo mogli pratiti napredak procesa rehabilitacije potrebno je klasificirati oštećenje, onesposobljenost, sudjelovanje u društvu, funkcionalno stanje, utvrditi ciljeve i planiranje liječenja te mjeriti i pratiti liječenje i ishode, u tu svrhu se koristi Međunarodna klasifikacija funkcioniranja, onesposobljenosti i zdravlja (MKF; International

Classification of Functioning, Disability and Health – ICF). To je integrativni model klasifikacije koji se temelji na biopsihosocijalnom principu te se sastoji od dva dijela. Prvi dio obrađuje funkcioniranje i stupanj onesposobljenja dok drugi dio pokriva kontekstualne okolišne čimbenike. Ukupno se sastoji od 1424 kategorije stoga se slabo koristi u praksi upravo zbog komplicirane primjene (88). Zbog svega navedenog SZO je počeo razvijati instrumente koji bi njezinu upotrebu olakšali i približili kliničarima. Među njima je i MKF lista provjere (engl. ICF check list), te MKF sržni nizovi koji se postavljaju po određenim dijagnozama, pa tako i za tetra/paraplegiju . Svi članovi tima moraju provesti MKF svojeg područja djelovanja, tako da se klasifikacija ne odnosi samo na strukture i funkciju tjelesnih organskih sustava, nego i na ograničenja u aktivnostima dnevnog života i u restrikciji participacije (17). Funkcije tjelesnih struktura koje se nastoje očuvati su: održanje stabilnosti i protekcija kralježnične moždine i ostalih struktura spinalnog kanala; ponovno uspostaviti voljne pokrete ispod ozljede, ako je to moguće; očuvati i unaprijediti snagu mišića i stabilnost iznad razine ozljede; zaštita kože i sprječavanje nastanka dekubitusa; prevencija retencije urina i kontrola pražnjenja mjehura sa sprječavanjem oštećenja gornjeg dijela mokraćnog sustava; kontrola pražnjenja stolice; održavanje respiratorne funkcije; održavanje ostatne lokomotorne funkcije: sjedenje, stajanje, hodanje; prevencija osteoporoze i fraktura (89). Povratak aktivnosti bolesnika u svakodnevnom životu u smislu osobne higijene, savladavanja transfera, kontrole sfinktera uključeno je u MKF klasifikaciju zajedno s povratkom aktivnosti pacijenta u društvo poput prilagodbe životnog stila i odnosa u obitelji, povratak kući i na posao, uključivanje u hobije. Rehabilitacija može uključivati i promjenu karijere, uključivanje u sportske aktivnosti i isprobavanje nekih novih hobija. Možemo zaključiti da OKM utječe na svaki segment pacijentova života, što je ozljeda viša i kompletnija veća su ograničenja i potrebne su opsežnije modifikacije. Kako bi postigli i optimizirali učinak rehabilitacije nužno je objediniti različite zdravstvene i nezdravstvene profesije poput liječnika specijaliste, fizioterapeute, radne terapeute, medicinske sestre i tehničare, protetičare i ortotičare, psihologe i socijalne radnike (90). Medicinska rehabilitacija sastavnica je šireg pojma integralne rehabilitacije te uključuje proces učenja kako živjeti s onesposobljenošću u danom okruženju (91). Svaki pacijent ima pravo i potrebu na sveobuhvatnu medicinsku rehabilitaciju stoga je timski rad uvjet za optimalnu adaptaciju na novonastalu situaciju i povratak u što normalniji život i svakodnevicu. Kako bi se postigao optimalni cilj nužna je kontinuirana suradnja bolesnika, obitelji i cijelog rehabilitacijskog tima koji planiraju, provode i ostvaruju cilj poboljšanja kvalitete života (2).

## 8.2. INTERDISCIPLINARNI TIMSKI RAD

Preporuka je Europske udruge medicinskih specijalista (UEMS) da se timski rad u fizikalnoj i rehabilitacijskoj medicini ne sastoji se samo od članova različitih struka i profesija nego se temelji na zajedničkim dogovorenim ciljevima te dogovaranju zajedničke strategije u liječenju i rehabilitaciji. Temelji se na fundamentalnim medicinskim principima, ICF-ovu modelu tjelesnih funkcija, struktura, aktivnosti, participacije i okolišnih čimbenika te znanstveno potkrijepljenim rezultatima u zdravstvenoj skrbi (86). Ključne značajke u interdisciplinarnom timskom radu uključuju : postavljanje zajedničkog cilja, dogovaranje i razumijevanje kako najbolje postići zadani cilj (izbjegavajući korištenje žargona svojstvenog određenoj profesiji), odgovarajući raspon znanja i vještina, uzajamno povjerenje i poštovanje, spremnost za širenje znanja, otvorenu komunikaciju (92). Interdisciplinarni tim zatim radi na postizanju postavljenih ciljeva slijedeći SMART pristup gdje cilj mora biti specifičan, mjerljiv, dostižan, relevantan i vremenski ograničen (93,94,95). Tim bi trebao sa pacijentom i njegovom obitelji pregovarati i dogovoriti se o primjerenim i realnim ciljevima u određenom vremenu u okviru rehabilitacijskog programa. Preferirani je model u rehabilitacijskoj skrbi jer aktivno uključuje onesposobljenu osobu i njezinu obitelj u rad s profesionalcima raznih struka na zajedničkoj zadaći složenoga rehabilitacijskog procesa (87). U interdisciplinarnom timu u procesu vođenja rehabilitacije bolesnik ima centralnu ulogu, predstavlja fokus djelovanja tima, traži, odlučuje, pomaže i radi sa stručnjacima za dobrobit svojeg životnog funkcioniranja. Postavljeni ciljevi trebali bi biti usmjereni na pacijenta, ne smiju se nametati pojedincu te trebaju biti prihvaćeni od strane svih članova u timu, a ne samo jednog člana (96). Smatra se da interdisciplinarni oblik timskog rada ima veću kvalitetu suradnje, a time i veću učinkovitost, što mu daje svojevrsnu socioekonomsku prednost u zdravstvenoj skrbi (97). Ciljeve treba kontinuirano prilagođavati kako rehabilitacijski program traje. Kako bi tim bio uspješan treba uključiti širok spektar znanja i profesionalnih vještina, a neki od članova su : liječnici fizijatri, rehabilitacijske medicinske sestre/tehničari, fizioterapeuti, radni terapeuti, psiholozi, socijalni radnici, dijetetičari, ortotičari i protetičari. Ovisno o problemu i zdravstvenom stanju pojedinca mogu se uključiti i profesionalci drugih grana medicine. U nastavku bit će prikazane odgovornosti i uloge nekih od stručnjaka koji sudjeluju u rehabilitaciji pacijenata.

Liječnik u rehabilitaciji ima cjelokupnu odgovornost za koordinaciju tima i pacijenta, dijagnosticira osnovnu patologiju i oštećenja, ispituje i propisuje dodatne pretrage, postavlja plan liječenja i rehabilitacije, propisuje farmakološke i nefarmakološke tretmane te organizira i prikuplja odgovarajuće ishode kako bi mogao dalje adekvatno skrbiti o pacijentu.

Medicinska sestra u rehabilitaciji priprema planove sestrinske skrbi, prevenira i liječi prisutna oštećenja kože, omogućuje pravilno pozicioniranje pacijenta u krevetu, mijenjanje položaja, provođenje naučenih aktivnih i pasivnih vježbi, tretira funkciju crijeva i mokraćnog mjehura, educira pacijenta i njegovu obitelj te im pruža emocionalnu podršku.

Fizioterapeuti su odgovorni za kretanje i pravilno držanje pacijenta, poboljšanje u gruboj motorici i mobilnosti. Provođi pasivne i aktivne vježbe kako bi prevenirao i tretirao poremećaje u gibanju, koristi brojne fizikalne metode, educira pacijenta o kretanju pomoću pomagala (invalidska kolica, ortoze, proteze, štake).

Radni terapeut procjenjuje učinak oštećenja na svakodnevne aktivnosti te pomaže pacijentu poboljšati osnovne vještine samozbrinjavanja poput oblačenja, hranjenja, osobne higijene. Pokazuje mu strategije očuvanja energije, snalaženja u novim okolnostima, pomaže u poboljšanju komunikacijskih vještina, uključivanje u rekreativne i društvene aktivnosti i sl.

Vokalni terapeut pomaže pacijentu u poboljšanju komunikacije, čitanja i pisanja, procjenjuje prisutnost poteškoća u gutanju te ih tretira.

Socijalni radnik veza je između pacijenta, obitelji i zajednice. Procjenjuje koliku podršku pacijent ima od obitelji te vodi grupne rasprave u suočavanju s teškim invaliditetom te izazovima što im donosi povratak u zajednicu.

Psiholog može detaljno procijeniti kognitivne, emocionalne i probleme u ponašanju te razviti strategije za obitelj i pacijenta kako se nositi s njima. Također mogu provoditi procjene mentalne sposobnosti kod pacijenata s kognitivnim posljedicama. Prepoznaje i liječi reaktivnu depresiju te dizajnira programe treninga socijalnih vještina, prakticira bračna i seksualna savjetovanja.

Protetičari, ortotičari dizajniraju i izrađuju estetska pomagala kako bi nadomjestili amputirani dio tijela te restituirali funkciju u skladu s potrebama pacijenta.

Dijetetičar procjenjuje i promovira adekvatnu prehranu te educira pacijenta i obitelj o prehrani.

U pregledu literature vidljivo je zadovoljstvo članova timova u kojima je pristup interdisciplinarni, ali uzorak ispitanika uglavnom čine medicinske sestre i tehničari te fizioterapeuti (98). Timska suradnja interdisciplinarnog tipa u rehabilitaciji primjere dobre kliničke prakse prikazuje kod neuromuskularnih bolesti (90), ortopedije (99), ortotike (100) i protetike (87) , fizikalne medicine i rehabilitacije (101) i cerebrovaskularnih bolesti (102).

### **8.3. IZAZOVI U INTERDISCIPLINARNOM TIMSKOM RADU**

U svim europskim zemljama profesionalci u rehabilitaciji posjeduju adekvatno stručno znanje, no problemi u timskom radu mogu nastati kao posljedica neprikladnih stavova i manjka komunikacijskih vještina (1). Uspješan timski rad zahtjeva vrijeme kako bi se razvio, a važno je da se kroz to vrijeme razvijaju vještine. Bitno je da pojedinci odgovaraju za svoje intervencije te da doprinose timu bez prebacivanja krivnje. Većina neuspjeha povezana je s više uzroka te je poželjno razmišljati kao tim, razmotriti pogreške i iz njih nešto naučiti (103,104). Neželjene situacije mogu nastati kao posljedica različitog gledišta na druge profesije u njihovu ulogu, hijerarhiju i suradnju u timu, ali i nerazumijevanje kompetencija drugih profesionalaca. Često se opisuju problemi poput zavisti, ignoriranja, autoritativnih prijetnji (105), kao i teškoće u komunikaciji, načinu vođenja i suradnji. U interdisciplinarnom obliku rada u središtu svega je pacijent. Često se javlja problem komunikacije među liječnicima. Preklapanje uloga i nepoznavanje svojeg područja rada te miješanje s drugim javlja se između fizioterapeuta i radnih terapeuta. Kod medicinskih sestara i tehničara često se ističe osjećaj neprepoznatljivosti uloge u timu i manjak autonomije u sestrinskoj profesiji (106). The Joint Commission on the Accreditation of Health Care Organizations (JCAHO) ukazuje na činjenicu da loša komunikacija znatno utječe na pojavu neželjenih događaja i medicinskih pogrešaka, sve veći problem u nastajanju konfliktnih situacija je upravo loša komunikacija između medicinskih sestara/tehničara i liječnika (107). Osim komunikacijskih barijera i nesuglasica u timu kao glavni problem za provedbu interdisciplinarnog modela skrbi u rehabilitaciji manjak je stručnjaka. Kao posljedicu toga često vidimo transdisciplinarni model gdje se preuzimaju zadaci onih koji nisu prisutni. Preuzimanje zadataka i intervencija nosi sa sobom i preuzimanje odgovornosti, što stvara probleme u funkcioniranju stručnjaka na profesionalnoj, ali i osobnoj razini. Brojne udruge i zajednice pokušavaju naglasiti i istaknuti učinkovitost interdisciplinarnog tima te njihov povoljan utjecaj na ekonomiju u ovo vrijeme recesije i štednje. Dokazano je kako interdisciplinarni rad povećava zadovoljstvo poslom te pozitivne ishode (108). Kako bi se savladale navedene barijere potrebno je razviti kvalitetne smjernice. Akademsko obrazovanje zdravstvenih djelatnika konstantno se razvija međutim manjak je u programima teorijskog i praktičnog dijela posvećenog timskom radu. Komunikacijske vještine inherentne su u zdravstvenoj skrbi jer omogućuju upravljanje sukobima unutar tima. Razina i stupanj obrazovanja utječu na stavove prema sinergijama u timu, vještinama, inovacijama i kvaliteti timskog rada. Proces razvoja tima, razumijevanje različitih oblika timskog rada i

primjena teorije komunikacijskih vještina kroz praksu imperativ su koji mora biti inkorporiran u obrazovne programe na svim akademskim razinama (109).

## **9.REHABILITACIJA PACIJENATA SA TETRAPLEGIJOM / PARAPLEGIJOM**

Postupak liječenja i rehabilitacije traume uzrokovane ozljedom kralježnične dugačak je, skup i iscrpljujući proces koji donosi brojne biofizičke, psihosocijalne i ekonomske probleme (110). Rehabilitacija pacijenata s OKM-om dugotrajan je proces koji traje dugi niz godina, započinje brzo nakon ozljede i akutne njege i ranih kirurških zahvata, nakon toga slijedi rehabilitacija senzornih, motoričkih i autonomnih oštećenja u kroničnoj fazi i konačno cjeloživotno liječenje u kućnom okruženju. Teško je izračunati troškove rehabilitacije pacijenata s OKM-om zbog brojnih razloga kao što su neredovito praćenje i bilježenje svih postupaka i intervencija u njezi pacijenta.

### **9.1. FUNKCIJSKI KAPACITET PACIJENTA**

Pomoću već spomenute ASIA skale određuju se kratkoročni i dugoročni funkcijski ciljevi uzimajući u obzir i medicinski i socijalni status te individualizirani plan rehabilitacije. U nastavku će se navesti očekivane funkcije kod pacijenata s kompletnom ozljedom kralježnične moždine (111,112,113) :

- C1-C4 razina

Pacijenti s ozljedama iznad razine C3 zahtijevaju 24-satnu mehaničku ventilaciju. S ozljedama na razini C4 mogu spontano disati. Pacijenti s ozljedama na ovoj razini su potpuno ovisni o drugima. Razna pomagala za usta mogu poslužiti za okretanje stranica prilikom čitanja ili za pisanje. Invalidska kolica moraju imati visoki naslon za leđa i sigurnosni pojas kako bi stabilizirao tijelo. Invalidska kolica na baterije moraju imati kontrolne komade pomoću glave, jezika, daha ili čeljusti. Lezije na C4 razini omogućuju savijanje lakta i deltoidni mišići su umjereno snažni stoga se mogu koristiti podlaktičnom ortozom za pomoć u svakodnevnim aktivnostima i samozbrinjavanju. Statička zglobna ortoza pomaže u održavanju normalne pozicije ruke i zapešća te tako smanjuje rizik od kontraktura i deformiteta.

- C5 razina

Pacijenti s lezijama na C5 razini imaju očuvanu dovoljnu snagu u mišićima fleksora lakta. U akutnoj fazi izuzetno su bitne vježbe opsega pokreta i istezanja kako bi se spriječile supinacijske kontrakture i fleksija lakta. Ortoza čuva ekstenzore zapešća od prekomjernog istezanja. Pacijenti mogu koristiti invalidska kolica s upravljačkom konzolom te mogu gurati kolica pomoću posebnih rukavica, tj. pomagala za hvat šake. U transferu su potpuno ovisni o drugima. Većina pacijenata s lezijama na C5 ili višoj razini nužna je svakodnevna pomoć u životnim aktivnostima iako jesti mogu s posebnom udlagom.

- C6 razina

Pacijenti mogu aktivno upravljati zapešćem, a stisak prstima je omogućen automatskom fleksijom prstiju prilikom fleksije zapešća. Pacijenti se najčešće mogu samostalno hraniti, obavljati njegu i higijenu te odjenuti gornji dio tijela. Pomoću dinamičke ortoze koja se pokreće mišićem tricepsa pacijent može čitati knjige, jesti, obavljati higijenu zubi i kose ako ima slabe proksimalne mišiće, a jake distalne. Premještanje je omogućeno uz pomoć ploče za transfer. Obična invalidska kolica mogu se koristiti ako se modificiraju, ali za veće udaljenosti potrebna su ona na baterije. Većina muškaraca je samostalna u čistoj intermitentnoj keteterizaciji, ali žene najčešće trebaju pomoć.

- C7-C8 razina

Ekstenzija lakta u lezijama na C7 razini je moguće te je očuvana snaga mišića fleksora prstiju na C8 lezijama. Pacijenti su samostalni u većini svakodnevnih aktivnosti i u transferima. Bit će im potrebna pomoć u odijevanju donjeg dijela tijela. Manualna invalidska kolica i transferi u i iz kolica su mogući. Pacijenti s lezijama na C7-C8 razini sposobni su za vožnju u modificiranim automobilima.

- T11-T12 razina

Pacijenti su neovisni u svakodnevnim aktivnostima, u njezi crijeva i genitourinarnog sustava. Koriste manualna invalidska kolica te se samostalno premještaju. Pacijenata s lezijama na višoj torakalnoj razini zahtijevaju skrb i njegu te terapijsko hodanje. Kod ozljeda donjeg torakalnog dijela pacijenti imaju kontrolu nad većim dijelom tijela, mogu se kretati uz hodalicu ili ortoze za donje udove.



- L1-L2 razina

Kod lezija na L1-L2 razini pacijenti su u potpunosti samostalni u izvršavanju svakodnevnih aktivnosti. Na kratkim udaljenostima mogu kuk-koljeno-gležanj-stopalo ortoza (Hip-Knee-Ankle-Foot-Orthosis, HKAFO), ali za veće relacije nužno je ići u invalidskim kolicima.

- L3-L4 razina

Pacijenti mogu potpuno zaključati koljeno, dorzifleksija u gležnju je djelomična. Pacijenti se mogu normalno kretati pomoću štaka i ortoza za gležnjeve i stopalo. Samostalni su u pražnjenju i njezi crijeva i mjehura.

- L5 razina

Kod lezija na L5 razini pacijenti su samostalni u svim aktivnostima i zadaćama.

## **9.2. REHABILITACIJA U AKUTNOJ I KRONIČNOJ FAZI OZLJEDE KRALJEŽNIČNE MOŽDINE**

Pacijente s OKM-om najbolje je što prije smjestiti u specijaliziranu jedinicu za rehabilitaciju. Pacijenti koji su respiratorno stabilni mogu se uključiti u program već nakon dva tjedna od ozljede. Ako je pacijent ovisan o mehaničkoj ventilaciji i s komorbiditetom njihovo uključivanje u program odgođeno je dok ne budu stabilni. Dugoročni i glavni cilj rehabilitacije je omogućiti pacijentu najveću moguću razinu kvalitete života te samostalnost u svakodnevnim životnim aktivnostima uz prevenciju sekundarnih komplikacija. Fizijatar određuje specijalizirani rehabilitacijski program za pacijente s OKM-om u kojem su uključeni svi ostali članovi tima koji skrbe o pacijentima kao što su medicinske sestre/tehničari, fizioterapeuti i radni terapeuti, psiholozi, socijalni radnici, psiholozi i drugi po potrebi. Fizijatar prati i evaluira stanje svih organskih sustava. Važnu ulogu u akutnoj fazi imaju fizioterapeuti provodeći pasivne vježbe kako bi spriječili razvoj kontraktura, mišićnu atrofiju i bol. Pravilno pozicioniranje pacijenta i udova od izuzetne je važnosti kako bi očuvao adekvatan mišićni tonus, to postižu pomoću jastuka ili ortoza (114). Najčešća komplikacija u akutnoj fazi su ukočenost i kontrakture zglobova. Zadaća fizioterapeuta je provoditi intenzivne vježbe opsega pokreta kako bi spriječio nastanak navedene komplikacije i očuvala funkcija zglobova. Poželjno je da se vježbe provode barem jednom dnevno, a u fazi spastičnosti najmanje dva do tri puta. Vježbe opsega pokreta u ramenu važne su kako bi se smanjila i prevenirala bol, a u C1-C4 tetraplegiji vježbe se provode za oba gornja ekstremiteta. Izometrične, aktivne ili potpomognute vježbe te rana mobilizacija smanjuju pojavu respiratornih komplikacija. Vježbe disanja štite

plućni kapacitet stoga je od velike važnosti pacijentu i obitelji objasniti važnost provođenja istih. U akutnoj fazi poželjno je provođenje što većeg broja vježbi, u skladu s pacijentovim mogućnostima i stanju. Ako je prisutan manjak osoblja, nedostupnost fizioterapeuta, educira se medicinska sestra o načinu provođenja i obitelj pacijenta (115). Jačanje gornjih ekstremiteta najvažnija je točka u akutnom razdoblju rehabilitacije pomoću vježba za rotaciju ramena za korištenje štaka, plivanje, hodanje i druge aktivnosti. Na kraju akutne faze snažan gornji dio potreban je za samostalan transfer u i iz kreveta. Fizioterapeut provodi s pacijentom kineziterapiju u dvorani i bazenu, vježbe otpora i stabilizacije trupa, vježbe za ravnotežu. Električna stimulacija te primjena toplo-hladnih procedura može biti korisna alternativa u slučaju pojave umora za vrijeme jačanja mišića. Jedan od važnih dijelova rehabilitacijskog programa je i transfer te korištenje invalidskih kolica. Kada se osnaži gornji dio tijela pacijenta educira se o tehnici transfera. Nužno je imati zakočene kotače na invalidskim kolicima. Nakon savladanog transfera slijedi učenje vožnje i naposljetku savladavanje prepreka poput stepenica pomoću balansiranja na stražnjim kotačima. Zbog nepokretnosti pacijenta česta su pojava dekubitusa koji se javljaju na koštanim izbočinama (trtica, glutealna regija, pete i sl.). Za prevenciju pojave istih veliku ulogu imaju medicinske sestre koje trebaju mijenjati položaj pacijenta svaka dva do tri sata kako bi se smanjio pritisak na rizično područje. Ukoliko su u mogućnosti potrebno je motivirati pacijente da sami mijenjaju položaj i tako aktivno sudjeluju. Medicinske sestre vode brigu o koži, prevenciji i higijeni. Osim skrbi za njegu kože, prevenciju dekubitusa, edukaciju pacijenta i obitelji medicinske sestre/tehničari prate i eliminacijske funkcije (pražnjenje mjehura i crijeva), prate i educiraju pacijenta o adekvatnoj prehrani posebice u akutnoj kataboličkoj fazi. Zlatni standard u OKM-u je intermitentna kateterizacija neurogenog mjehura stoga je važna zadaća medicinske sestre/tehničara edukacija bolesnika i obitelji o samom postupku. Pacijenti s ozljedama kralježnične moždine dugo vremena provode u ležećem položaju stoga se često javlja ortostatska hipotenzija. Prilikom dizanja pacijenta iz sjedećeg položaja može se javiti sinkopa. Kako bi se spriječila pojava navedenih komplikacija nagibni krevet je koristan počevši od 45 stupnjeva trideset minuta dnevno. Kada pacijent dođe u uspravni položaj s krevetom trebao bi biti u sjedećem položaju na rubu kreveta tri do četiri puta dnevno i vježbati na ravnoteži u suradnji s radnim terapeutom. Radni terapeuti poboljšavaju posturu pacijenta, vježbaju s njima transfere, ravnotežu i koordinaciju. Pripremaju pacijenta u ovoj fazi rehabilitacije na pokrete poput sjedenja u krevetu ili kolicima, odijevanje i premještanje (116). Radni terapeuti evaluiraju pomagala i ortoze koje pacijenti koriste kako bi im svojim intervencijama omogućili što veću samostalnost u aktivnostima. Invalidska kolica, hodalice i štake pacijenti koriste za transfere izvan kreveta. Invalidska kolica najvažniji su alat

za pacijente s OKM-om koji im omogućuje mobilnost i sudjelovanje u društvenom životu. Poželjno je da kolica imaju antidekubitalni jastuk kako bi se očuvao integritet kože, također je nužno educirati pacijenta kako da smanji pritisak s glutealne regije. Kod nepotpunih ozljeda kralježnične moždine pacijenti mogu hodati. Lezije na razini T12 omogućuju pacijentu stajanje i kretanje bez invalidskih kolica. Potrebno je stabilizirati zdjelicu i trup pomoću paralelnih šipki. Ortoza koja zaključava koljeno omogućuje stabilnost donjih ekstremiteta i zglobova. Stajanje ima brojne prednosti kao što su smanjenje spastičnosti i rizika od duboke venske tromboze. Prevenira se nastanak dekubitusa, osteoporoze, depresije, oporavlja se funkcija mjehura i crijeva. Funkcionalna električna stimulacija (FES) temelji se na inerviranju živčanih vlakana mišića koji ne reagiraju. FES stimulira mišićna vlakna (117).

U kroničnoj fazi rehabilitacije najvažniji je cilj ostvariti neovisnu mobilizaciju pacijenata s potpunim i nepotpunim OKM-om. Pacijent mora biti sposoban hodati ako mu to razina ozljede omogućuje 50 metara bez pomoći ili s pomoćnim uređajima. Najvažnija očekivanja u kroničnoj fazi su uz mobilizaciju i integracija u društvo. Socijalni radnik evaluira obiteljsku i društvenu situaciju te pomaže u rješavanju pitanja i problema koji se javljaju u novonastaloj situaciji kako za samog pacijenta tako i za obitelj te zajednicu. Preinake u kući ili stanu su važni kako bi omogućili pacijentu samostalno kretanje. Potrebno je prilagoditi širinu vrata, prekidača i pragova, ukloniti tepihe, na ulaz postaviti rampu i brojne druge modifikacije (118). Važno obilježje kronične faze je obnavljanje i skrb o psihološkom i emocionalnom stanju pacijenta zbog velike incidencije depresije (1/3 u prvih šest mjeseci). Najčešći uzrok smrti među pacijentima mlađim od 55 godina je samoubojstvo, posttraumatski stresni poremećaj iznosi 17% i javlja se u prvih pet godina (119). Ključnu ulogu u sprječavanju samoubojstva i u prevenciji nastanka depresije ima psiholog koji evaluira pacijenta te daje psihološku podršku njemu i obitelji. Uz psihologa u slučaju pojave psihotičnog ponašanja i depresije nužan je i psihijatar (119). Radni terapeuti pomažu pacijentu da pronađu nove hobije, zaposle se i prilagode svojim ograničenjima te tako smanjuju rizik od pojave depresije i suicidalnih misli kod pacijenata.

Na početku i na kraju rehabilitacijskog programa provodi se praćenje učinkovitosti i ocjenjivanje napretka pacijenta. Praćenje i ocjenjivanje smanjuje troškove liječenja i rehabilitacije, na vrijeme se uočavaju moguće komplikacije, poboljšava se kvaliteta života te se brže ostvaruju kratkoročni i dugoročni ciljevi rehabilitacije. Procjena napretka mjeri se prije opisanom AIS skalom, Standardnom neurološkom klasifikacijom ozljede kralježnične moždine koja kvantificira motorni i osjetni gubitak funkcije (17). Uz navedene klasifikacije koristi se još

i Barthelov indeks funkcionalnosti te indeks hoda kod pacijenata s OKM-om – WISCI (eng. Walking Indeks for Spinal Cord Injury). Kroz navedene upitnike, indekse i klasifikacije dobivaju se podaci o samozbrinjavanju, eliminaciji, disanju, mogućnosti hoda i izvođenja transfera (89). Pažnju treba obratiti i na nemedicinske odnose između obitelji i pacijenta te zajednice i pacijenta, u kasnijim fazama rehabilitacije sve veću pozornost pacijenta i obitelji zauzimaju ograničenja u svakodnevnim aktivnostima i sudjelovanje u zajednici i društvu.

## **10. SOCIJALNI I EKONOMSKI ASPEKTI OZLJEDE KRALJEŽNIČNE MOŽDINE**

Pacijenti s ozljedom kralježnične moždine dolaze iz svih dijelova svijeta različite dobi. Dominiraju mlađe osobe koje su još uvijek u obrazovnom sustavu ili su se tek zaposlile. Kod starijih osoba javlja se potreba za osobnim asistentima i svakodnevnom pomoći što dovodi do troška kako za same pacijente tako i za društvo, pogotovo ako su njihova primanja nedostatna da pokriju troškove što je često kod starijih ljudi koji su u mirovini (89). Ako osoba nema nikoga u obitelji ili bližnjeg da se brine o njemu tada to postaje socijalni problem. Centar za socijalnu skrb tada preuzima problem te se sudski dodjeljuju skrbnici. Jedan dio bolesnika, starije populacije, bude smještena u domove gdje im je omogućena sestrinska skrb. OKM predstavlja financijsko opterećenje za pacijenta, obitelj i društvo. U Hrvatskoj ne postoje izračuni troškova liječenja i rehabilitacije osoba s paraplegijom ili tetraplegijom. Prema podacima uzetih iz statističkog centra Sveučilišta u Alabami prosječna početna cijena hospitalizacije iznosi 140 000\$. Prosječni troškovi tijekom života paraplegije nastale u dobi od 25 godina starosti bolesnika iznose 428 000\$, a tetraplegije 1,35 milijuna \$. Nezaposleni nakon ozljede i posljedične paraplegije nakon osam godina od ozljede iznose 63% (6,31).

## 11. ZAKLJUČAK

Ozljede kralježnične moždine pogađaju milijune pojedinaca širom svijeta. Trošak za pacijenta, obitelj i društvo ogroman je kako s financijskog, tako i s emocionalnog stajališta. U prošlosti se tim pacijentima nije davala nada u izlječenje ili povratak funkcije, stopa mortaliteta bila je izuzetno visoka. Pacijenti danas mogu očekivati gotovo normalan životni vijek. Mogu se vratiti na posao, podizati obitelji i dati koristan doprinos društvu. Kontinuiranim napretkom medicine očekuje se da će se stope preživljavanja i kvaliteta života žrtava ozljede kralježnične moždine i dalje poboljšavati. Začetnik timskog modela rehabilitacije je dr. Ludwig Guttmann, neurolog, koji je osnovao centar za zbrinjavanje i rehabilitaciju bolesnika s ozljedama kralježnične moždine. Medicinska rehabilitacija sastavnica je šireg pojma integralne rehabilitacije te uključuje proces učenja kako živjeti s onesposobljenošću u danom okruženju. Svaki pacijent ima pravo i potrebu na sveobuhvatnu medicinsku rehabilitaciju stoga je timski rad uvjet za optimalnu adaptaciju na novonastalu situaciju i povratak u što normalniji život i svakodnevicu. Kako bi se postigao optimalni cilj nužna je kontinuirana suradnja bolesnika, obitelji i cijelog rehabilitacijskog tima koji planiraju, provode i ostvaruju cilj poboljšanja kvalitete života. Kako bi omogućili pacijentu što bolju kvalitetu života tijekom rehabilitacije treba obratiti pozornost na brojne komplikacije koje se mogu javiti u ranoj, akutnoj fazi. Edukacija pacijenta i obitelji neizostavan je dio rehabilitacije. U kasnijoj fazi rehabilitacije, prilikom povratka u svoj dom, okruženje ili na radno mjesto neophodno je pružiti pacijentu emocionalnu podršku kako bi se spriječio nastanak depresije koja je prisutna kod trećine pacijenta u prvih šest mjeseci. Medicinska sestra/tehničar ima bitnu ulogu u timu provodeći skrb za pacijenta, prevenirajući nastanak oštećenja kože i infekcija. Educira pacijenta i obitelj o tehnikama provođenja intermitentne kateterizacije, dodatno potiče pacijenta na vježbanje te pravilno pozicioniranje u krevetu. U transdisciplinarnom modelu djelomično nadopunjuje ulogu fizioterapeuta provođenjem vježbi disanja ili opsega pokreta. Naposljetku pomaže mu da se prilagodi na promijenjen način života, kako fizički tako i emocionalno.

### 13. LITERATURA

1. Eldar R, Marincek C, Kullmann L. Need for Rehabilitation Teamwork Training in Europe. *Croat Med J.* 2008;49:352–7.
2. Žagar I. Rehabilitacijski tim. *Fizikalna i rehabilitacijska medicina.* Zagreb: Medicinska naklada; 2013. Str. 97–101.
3. Rauch A, Cieza A, Stucki G. How to apply the International Classification of Functioning Disability and Health (ICF) for rehabilitation management in Clinical practice. *Eur J Phys Rehabil Med.* 2008;44:329–42.
4. Kovač I. Fizioterapija i izbor pomagala u bolesnika s neuromuskularnim bolestima – problemi i mogućnosti. *Paediatrica Croatica.* 2013;57(1):82–6.
5. Šimunović V.J. *Neurokirurgija.* Zagreb: Medicinska naklada; 2008.
6. Bryce TN, Ragnarsson T, Stein AB. *Spinal Cord Injury.* U: Braddom RL, ur. *Physical medicine and rehabilitation : Saunders Elsevier;* 2007. Str. 349-1258.
7. Keros P, Pećina M, Ivančić-Košuta M. *Temelji anatomije čovjeka.* Zagreb: Naklada Ljevak; 1999.
8. Keros P, Andreis I, Gamulin M. *Anatomija i Fiziologija.* Zagreb: Školska knjiga; 2005.
9. McDermott W, Rogers DE. Social ramifications of control of microbial disease. *John Hopkins Med J.* 1982;151:301–12.
10. Silver JR. *History of the Treatment of Spinal Injuries.* London, England: Kluwer Academic/Plenum Publishers. 2005;111– 9.
11. Eltorai IM. History of spinal cord medicine. U: Lin V, ur. *Spinal Cord Medicine, Principles and Practice,* New York: Demos Publications;2002. Str. 3–14.
12. Guttmann L. *Management of Spinal Fractions.* U: Guttmann L. *Spinal Cord Injuries, Comprehensive Management and Research.* London: Blackwell Scientific Publications, Oxford Press; 1976. Str. 7–21.
13. Silver JR. History of the treatment of spinal injuries. *Postgrad Med J.* 2005; 81(952):108–14.
14. Wyndaele M, Wyndaele J-J. Incidence, prevalence and epidemiology of spinal cord injury: what learns a worldwide literature survey? *Spinal Cord.* 2006; 44(9):523-29.
15. O’Connor RJ, Murray PC. Review of spinal cord injuries in Ireland. *Spinal Cord.* 2006;44(7):445–8.

16. Cripps RA, Lee BB, Wing P, Weerts E, Mackay J, Brown D. A global map for traumatic spinal cord injury epidemiology: towards a living data repository for injury prevention. *Spinal Cord*. 2011;49(4):493–501.
17. Schnurrer T, Vrbanić L, Moslavac S, Džidić I. Rehabilitacija bolesnika s ozljedom kralježnične moždine. *Medicina Fluminensis*. 2012;48(4):367-79.
18. Džinić I. Rad spinalnog centra i današnja rehabilitacija para i tetraplegija. *Fizikalna i rehabilitacijska medicina*. 1993;10(1-2):9-13.
19. DeVivo MJ. Epidemiology of traumatic spinal cord injury. U: Kirshblum S, Campagnolo DI, DeLisa JA (ur). *Spinal cord medicine*. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2002. Str. 69-81
20. Kutrović B i sur. *Zdravstvena njega neurokirurških bolesnika*. Zagreb: Hrvatska komora medicinskih sestara;2013.
21. Džidić I, Moslavac S. Put do samostalnosti, „Nova promocija Zagreb“, Varaždinske Toplice, 1998.
22. Ditunno JF, Little JW, Tessler A. Spinal shock revisited: a four-phase model. *Spinal Cord*. 2004;42:383-95.
23. Ko HY, Ditunno Jr JF, Graziani V, Little JW. The pattern of reflex recovery during spinal shock. *Spinal Cord*. 1999; 37:402–9.
24. Guttmann L . Spinal shock. U: Vinken PJ, Bryun GW (ur.) *Injuries to the Spine and Spinal Cord. Part II*. Amsterdam :North-Holland Publishing Co;1976. Str. 243–62.
25. Casabona A, Polizzi MC, Perciavalle V. Differences in H-reflex between athletes trained for explosive contractions and non-trained subjects. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol*. 1990;61:26–32.
26. Nielsen J, Crone C, Hultborn H . H-reflexes are smaller in dancers from The Royal Danish Ballet than in well-trained athletes. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol*. 1993;66:116–21.
27. Maffiuletti NA, Martin A, Babault N, Pensini M, Lucas B, Schieppati M. Electrical and mechanical H(max)-to-M(max) ratio in power- and endurance-trained athletes. *J Appl Physiol*. 2001;90:3–9.
28. Sampson EE, Burnham RS, Andrews BJ . Functional electrical stimulation effect on orthostatic hypotension after spinal cord injury. *Arch Phys Med Rehabil*. 2000; 81:139–43.

29. Frankel HL, Hancock DO, Hyslop G, Melzak J, Michaelis LS, Ungar GH, Vernon JD, Walsh JJ. The value of postural reduction in the initial management of closed injuries of the spine with paraplegia and tetraplegia. I. Paraplegia. 1969;7:179–92. doi: 10.1038/sc.1969.30.
30. Van Middendorp JJ, Goss B, Urquhart S, Atresh S, Williams RP, Schuetz M. Diagnosis and prognosis of traumatic spinal cord injury. *Global Spine J.* 2011;1:1–8. doi: 10.1055/s-0031-1296049.
31. Association American Spinal Injury. International Standards for Neurological Classification of Spinal Cord Injury. Chicago:ASIA;2002.
32. Kirshblum S, Waring W. Updates for the International Standards for Neurological Classification of Spinal Cord Injury. *Phys Med Rehabil Clin N Am.* 2014;25:505–17
33. Marino RJ. Introduction. Reference Manual for the International Standards for Neurological Classification of Spinal Cord Injury. Chicago, IL: American Spinal Injury Association. 2003;1–6.
34. Galeiras Vázquez R, Ferreiro Velasco ME, Mourelo Farina M, Montoto Marqués A, Salvador de la Barrera S. Update on traumatic acute spinal cord injury. Part 1. *Med Intensiva.* 2017;41(4):237-47.
35. Stroh G, Braude D. Can an out-of-hospital cervical spine clearance protocol identify all patients with injuries? An argument for selective immobilization. *Ann Emerg Med.* 2001;37:609-15.
36. Connor D, Greaves I, Porter K, Bloch M, Consensus group FcoPHC. Pre-hospital spinal immobilisation: an initial consensus statement. *Emerg Med J:*2013;30:1067-9.
37. Theodore N, Hadley MN, Aarabi B, Dhall SS, Gelb DE, Hubert RJ i sur. Prehospital cervical spinal immobilisation after trauma. *Neurosurgery.* 2013;72(2):22-34.
38. Miller CP, Brubacher JW, Biswas D, Lawrence BD, Whang PG, Grauer JN. The incidence of noncontiguous spinal fractures and other traumatic injuries associated with cervical spine fractures: a 10-year experience at an academic medical center. *Spine (Phila PA 1976).* 2011;36:1532-40.
39. Kwan I, Bunn F, Roberts I. Spinal immobilisation for trauma patients. *Cochrane Database Syst Rev.* 2001;2:CD002803.



40. Oteir AO, Smith K, Stoelwinder JU, Middleton J, Jennings PA. Should suspected cervical spinal cord injury be immobilised? A systematic review. *Injury*. 2015;46:528-35.
41. Consortium for Spinal Cord Medicinesede web Washington. Paralyzed Veterans of America. Early acute management in adults with spinal cord injury: a clinical practice guideline for healthcare professionals; 2008. Str.403-79. [pristupljeno 01.09.220.] Dostupno na : <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2582434/pdf/i1079-0268-31-4-408.pdf>
42. Theodore N, Aarabi B, Dhall SS, Gelb DE, Hurlbert RJ, Rozzelle CJ i sur.. Transportation of patients with acute traumatic cervical spine injuries. *Neurosurgery*. 2013;72(2):35-9.
43. Velmahos GC, Toutouzas K, Chan L, Tillou A, Rhee P, Murray J i sur.. Intubation after cervical spinal cord injury: to be done selectively or routinely? *Am Surg*. 2003;69:891-4.
44. Roth EJ, Lu A, Primack S, Oken J, Nussbaum S, Berkowitz M, et al. Ventilatory function in cervical and high thoracic spinal cord injury. Relationship to level of injury and tone. *Am J Phys Med Rehabil*. 1997;76:262-7.
45. Krassioukov AV, Karlsson AK, Wecht JM, Wuermsler LA, Mathias CJ, Marino RJ. Assessment of autonomic dysfunction following spinal cord injury: rationale for additions to International Standards for Neurological Assessment. *J Rehabil Res Dev* 2007;44:103-12.
46. Ploumis A, Yadlapalli N, Fehlings MG, Kwon BK, Vaccaro AR. A systematic review of the evidence supporting a role for vasopressor support in acute SCI. *Spinal Cord*. 2010;48:356-62.
47. Price MJ, Campbell IG. Effects of spinal cord lesion level upon thermoregulation during exercise in the heat. *Med Sci Sports Exerc*. 2003;35:1100-7.
48. Roth EJ, Nussbaum SB, Berkowitz M, Primack S, Oken J, Powley S i sur. Pulmonary function testing in spinal cord injury: correlation with vital capacity. *Paraplegia*. 1995;33:454-7.
49. Claxton AR, Wong DT, Chung F, Fehlings MG. Predictors of hospital mortality and mechanical ventilation in patients with cervical spinal cord injury. *Can J Anaesth*. 1998;45:144-9

50. Velmahos GC, Toutouzas K, Chan L, Tillou A, Rhee P, Murray J i sur. Intubation after cervical spinal cord injury: to be done selectively or routinely? *Am Surg.* 2003;69:891-4.
51. Biering-Sørensen F, Krassioukov A, Alexander MS, Donovan W, Karlsson AK, Mueller G i sur. International spinal cord injury pulmonary function basic data set. *Spinal Cord.* 2012;50:418-21
52. Hagen EM, Rekand T, Grønning M, Færeststrand S. Cardiovascular complications of spinal cord injury. *Tidsskr Nor Laegeforen.* 2012; 132:1115-20. doi: 10.4045/tidsskr.11.0551
53. Consortium for Spinal Cord Medicine. Acute management of autonomic dysreflexia: individuals with spinal cord injury presenting to health-care facilities. *J Spinal Cord Med.* 2002;25(1): 67-88. pmid: 12051242
54. Grigorean VT, Sandu AM, Popescu M, Iacobini MA, Stoian R, Neascu C, Strambu V, Popa F. Cardiac dysfunctions following spinal cord injury. *J Med Life.* 2009;2:133-45. PMID: 20108532
55. Phillips WT, Kiratli BJ, Sarkarati M, Weraarchakul G, Myers J, Franklin BA, Parkash I, Froelicher V. Effect of spinal cord injury on the heart and cardiovascular fitness. *Curr Probl Cardiol.* 1998;23:641-716. doi: 10.1016/S0146-2806(98)80003-0
56. Lehmann KG, Shandling AH, Yusi AU, Froelicher VF. Altered ventricular repolarization in central sympathetic dysfunction associated with spinal cord injury. *Am J Cardiol.* 1989; 63:1498-504. doi: 10.1016/0002-9149( 89)90015-5]
57. Gélis A, Dupeyron A, Legros P, Benaïm C, Pelissier J, Fattal C. Pressure ulcer risk factors in persons with SCI: Part I: Acute and rehabilitation stages. *Spinal Cord.* 2009;47:99-107. doi: 10.1038/sc.2008.107
58. Consortium for Spinal Cord Medicine. Pressure Ulcer Prevention and Treatment Following Spinal Cord Injury: A Clinical Practice Guideline for Health-Care Professionals 2000;1-94. [pristupljeno 01.09.2020] Dostupno na: [https://www.mascip.co.uk/wp-content/uploads/2015/05/CPG\\_Pressure-Ulcer.pdf](https://www.mascip.co.uk/wp-content/uploads/2015/05/CPG_Pressure-Ulcer.pdf)
59. Gefen A. How much time does it take to get a pressure ulcer? Integrated evidence from human, animal, and in vitro studies. *Ostomy Wound Manage.* 2008;54:26-8, 30-5.

60. Chiodo A. Musculoskeletal Aging in Spinal Cord Injury. *Top Spinal Cord Inj Rehabil.* 2010;15:11-20. doi: 10.1310/ sci1503-11
61. Dudley-Javoroski S, Shields RK. Muscle and bone plasticity after spinal cord injury: review of adaptations to disuse and to electrical muscle stimulation. *J Rehabil Res Dev.* 2008;45:283-96. doi: 10.1682/JRRD.2007.02.0031
62. Teasell RW, Mehta S, Aubut JL, Ashe MC, Sequeira K, Macaluso S, Tu L. A systematic review of the therapeutic interventions for heterotopic ossification after spinal cord injury. *Spinal Cord.* 2010; 48:512-21. doi: 10.1038/sc.2009.175
63. Rabchevsky AG, Kitzman PH. Latest approaches for the treatment of spasticity and autonomic dysreflexia in chronic spinal cord injury. *Neurotherapeutics.* 2011; 8:274-82. doi: 10.1007/s13311-011-0025-5
64. Gorgey AS, Chiodo AE, Zemper ED, Hornyak JE, Rodriguez GM, Gater DR. Relationship of spasticity to soft tissue body composition and the metabolic profile in persons with chronic motor complete spinal cord injury. *J Spinal Cord Med.* 2010;33:6-15. PMID: 20397439
65. Rekand T, Hagen EM, Grønning M. Spasticity following spinal cord injury. *Tidsskr Nor Laegeforen.* 2012;132: 970-73. doi: 10.4045/tidsskr.10.0872
66. Elbasiouny SM, Moroz D, Bakr MM, Mushahwar VK. Management of spasticity after spinal cord injury: current techniques and future directions. *Neurorehabil Neural Repair.* 2010;24:23-33. doi: 10.1177/1545968309343213
67. McKinley WO, Gittler MS, Kirshblum SC, Stiens SA, Groah SL. Spinal cord injury medicine. 2. Medical complications after spinal cord injury: Identification and management. *Arch Phys Med Rehabil.* 2002;83:58-64,90-8. PMID: 11973698
68. Middleton JW, Leong G, Mann L. Management of spinal cord injury in general practice - part 2. *Aust Fam Physician.* 2008;37:331-2,335-8. PMID: 18464962
69. Jiang SD, Dai LY, Jiang LS. Osteoporosis after spinal cord injury. *Osteoporos Int.* 2006;17:180-92. doi: 10.1007/s00198-005-2028-8
70. Giangregorio L, McCartney N. Bone loss and muscle atrophy in spinal cord injury: epidemiology, fracture prediction, and rehabilitation strategies. *J Spinal Cord Med.* 2006;29:489-500. PMID: 17274487
71. Ku JH. The management of neurogenic bladder and quality of life in spinal cord injury. *BJU Int.* 2006;98:739-45. PMID: 16978269

72. Weld KJ, Dmochowski RR. Effect of bladder management on urological complications in spinal cord injured patients. *J Urol.* 2000;163:768-72. PMID: 10687973
73. Shem K, Castillo K, Wong S, Chang J. Dysphagia in individuals with tetraplegia: incidence and risk factors. *J Spinal Cord Med.* 2011;34:85-92.
74. Cameron KJ, Nyulasi IB, Collier GR, Brown DJ. Assessment of the effect of increased dietary fibre intake on bowel function in patients with spinal cord injury. *Spinal Cord.* 1996;34:277-83. PMID: 8963975
75. Ayaş S, Leblebici B, Sözü S, Bayramoğlu M, Niron EA. The effect of abdominal massage on bowel function in patients with spinal cord injury. *Am J Phys Med Rehabil.* 2006;85:951-5. PMID: 17117000
76. Korsten MA, Singal AK, Monga A, Chaparala G, Khan AM, Palmon R, Mendoza JR, Lirio JP, Rosman AS, Spungen A, Bauman WA. Anorectal stimulation causes increased colonic motor activity in subjects with spinal cord injury. *J Spinal Cord Med.* 2007; 30:31-5. PMID: 17385267
77. Coggrave MJ, Norton C. The need for manual evacuation and oral laxatives in the management of neurogenic bowel dysfunction after spinal cord injury: a randomized controlled trial of a stepwise protocol. *Spinal Cord.* 2010;48:504-10. doi: 10.1038/sc.2009.166
78. Faaborg PM, Christensen P, Kvitsau B, Buntzen S, Laurberg S, Krogh K. Long-term outcome and safety of transanal colonic irrigation for neurogenic bowel dysfunction. *Spinal Cord.* 2009; 47:545-9. doi: 10.1038/sc.2008.159
79. Frisbie JH. Improved bowel care with a polyethylene glycol based bisacodyl suppository. *J Spinal Cord Med.* 1997;20:227-9. PMID: 9144613
80. Finnerup NB. Pain in patients with spinal cord injury. *Pain.* 2013;154(1):71-6.
81. Bryce TN, Biering-Sørensen F, Finnerup NB, Cardenas DD, Defrin R, Ivan E i sur. International Spinal Cord Injury Pain (ISCIP) Classification: Part 2. Initial validation using vignettes. *Spinal Cord.* 2012;50:404-12.
82. Attal N, Cruccu G, Baron R, Haanpää M, Hansson P, Jensen TS i sur. EFNS guidelines on the pharmacological treatment of neuropathic pain 2010 revision. *Eur J Neurol.* 2010;17:1113-88.
83. Rekand T, Hagen EM, Grønning M. Chronic pain following spinal cord injury. *Tidsskr Nor Laegeforen.* 2012; 132: 974-9. doi: 10.4045/tidsskr.11.0794

84. Mohta M, Sethi AK, Tyagi A, Mohta A. Psychological care in trauma patients. *Injury*. 2003;34:17-25. doi: 10.1016/S0020-1383(02)00377-7
85. Consortium for Spinal Cord Medicine. Depression Following Spinal Cord Injury: A Clinical Practice Guideline for Primary Care Physicians 1998;1-35.
86. Neuman V, Gutenbrunner C, Fialka-Moser V, Christodoulou N, Varela E, Giustini A i Delarque A. Interdisciplinary team working in physical and rehabilitation medicine. *J Rehabil Med*. 2010;42:4-8.
87. Jelić M. Interdisciplinarni rad u protetici i ortotici. U: Knjiga simpozija: Društvo za protetiku i ortotiku ISPO-Croatia, Tučepi, 2011;11–6.
88. Benjak T (ur.) Međunarodna klasifikacija funkcioniranja, onesposobljenosti i zdravlja. Zagreb: Hrvatski zavod za javno zdravstvo, Medicinska naklada, 2010.
89. UEMS – European Board of PRM. PRM Programme for patients with Spinal Cord Injury. [pristupljeno 09.09.2020.] Dostupno na: <http://www.euro-prm.org/index.php?options=com>
90. Kovač I. Fizioterapija i izbor pomagala u bolesnika s neuromuskularnim bolestima – problemi i mogućnosti. *Paediatrica Croatica*. 2013;57(1):82–6.
91. Laktašić N. Rehabilitacijska medicina. U: Ćurković B i sur. Fizikalna i rehabilitacijska medicina. Zagreb: Medicinska naklada; 2004:3:9–15.
92. Pecukonis E, Doyle O, Bliss DL. Reducing barriers to inter-professional training. Promoting inter-professional cultural competence. *J Interprofess Care*. 2008;22: 417–28.
93. Playford ED, Siegert R, Levack W, Freeman J. Areas of consensus and controversy about goal setting in rehabilitation: a conference report. *Clin Rehab*. 2009;23:334–44.
94. Schut HA, Stam H. Goals in rehabilitation teamwork. *Disabil Rehabil*. 1994;16:223–6.
95. Bovend'Eerd T JH, Botell RE, Wade DT. Writing SMART rehabilitation goals and achieving goal attainment scaling; a practical guide. *Clin Rehabil*. 2009;23:352–61.
96. UEMS-PRM-Section. Definition of Physical and Rehabilitation Medicine. [ pristupljeno 10.09.2020.] Dostupno na: [www.euro-prm.org](http://www.euro-prm.org)
97. Körner M. Interprofessional teamwork in medical rehabilitation: a comparison of multidisciplinary an interdisciplinary team approach. *Clinical Rehabilitation*. 2010;24:745–55.

98. Hibbert E, Arnaud SS, Dharampaul S. Nurses satisfaction with the patient care team. *Canadian Journal of Rehabilitation*. 1994;8:87–95.
99. Stavrev VP, Ilieva EM. The holistic approach to rehabilitation of patients after total hip joint replacement. *Folia Medica*. 2003;45(4):16–21.
100. Kovač I, Lončarić I, Horvat K, Kauk L, Palavra H, Flegar B. Izbor anke foot ortoze kod bolesnika s parezom stopala u kliničkoj praksi. U: Knjiga simpozija: Društvo za protetiku i ortotiku ISPO-Croatia, Poreč; 2014:41–2.
101. Angst F, Briosci R, Main CJ, Lehmann S, Aeschlimann A. Interdisciplinary rehabilitation in fibromyalgia and chronic back pain: a prospective outcome study. *The Journal of Pain*. 2006;7(11):807–15.
102. Galski T, Bruno RL, Zorowitz R, Walker J. Predicting Length of Stay, Functional Outcome, and Aftercare in the Rehabilitation of Stroke Patients. *Stroke*. 1993;24:1794–800.
103. Farrell MP, Schmitt MH, Heinemann GD. Informal roles and the stages of interdisciplinary team development. *J Interprof Care*. 2001;15:281–95.
104. Diller R. Fostering the interdisciplinary team, fostering research in society in transition. *Arch Phys Med Rehabil*. 1990; 71:275–8.
105. Gibbon B, Watkins C, Barer D, Waters K, Davies S, Lightbody L, et al. Can staff attitudes to team working in stroke care be improved? *Journal of Advanced Nursing*. 2002;40:105–11. doi: 10.1046/j.1365-2648.2002.02345.x.
106. Dalley J, Sim J. Nurses' perceptions of physiotherapists as rehabilitation team members. *Clinical Rehabilitation*. 2001;15:380–9. doi: 10.1191/026921501678310180
107. Sportsman S, Hamilton P. Conflict management styles in the health professions. *Journal of Professional Nursing*. 2007;23(3):157–66.
108. Mikan SM, Rodger SA. Effective healthcare teams: a model of six characteristics developed from shared perceptions. *J Interprofessional Care*. 2005; 19: 358–70.
109. Lončarić I, Kovač I, Đurašin MR, Habuš R, Kauzlarić N. Interdisciplinarni timski rad – izazov u suvremenoj rehabilitaciji. *JAHS*. 2016;2(2):147-54.
110. Pickett GE, Campos-Benitez M, Keller JL, Duggal N. Epidemiology of traumatic spinal cord injury in Canada. *Spine (Phila Pa 1976)* 2006;31:799-805 PMID: 16582854

111. Savaş F, Üstünel S. Omurilik yaralanması sonrası rehabilitasyon prensipleri (Principles of rehabilitation after spinal cord injury). In: Hancı M, Erhan B ur. omurga ve omurilik yaralanmaları (spine and spinal cord injuries). İntertıp, 2013: 585-8.
112. Tander B. Nörolojik hasarlı hastanın rehabilitasyonu (Neurological injured patients of rehabilitation). U: Şenel A, Çaylı S, Dalbayrak S, Temiz C, Arslantaş A ur. Omurga travmalarında tedavi prensipleri (Principles of rehabilitation after spinal cord injury). Türk nöroşirürji derneği;2011:297-308.
113. Şahin E. Omurilik yaralanmaları ve üst ekstremitte ortezleri (Spinal cord injuries and upper extremity orthoses). U Hancı M, Erhan B ur. omurga ve omurilik yaralanmaları (spine and spinal cord injuries). İntertıp; 2013:603-15
114. Chi JH. Combination therapy improves walking in spinal cord transaction. Neurosurgery. 2009;65:10-1. doi: 10.1227/01.NEU.0000345340.19534.7A
115. Jia X, Kowalski RG, Sciubba DM, Geocadin RG. Critical care of traumatic spinal cord injury. J Intensive Care Med. 2013;28:12-23. doi: 10.1177/0885066611403270
116. Mehrholz J, Kugler J, Pohl M. Locomotor training for walking after spinal cord injury. Spine (Phila Pa 1976) 2008;33:768-77. doi: 10.1097/BRS.0b013e3181849747
117. Audu ML, Nataraj R, Gartman SJ, Triolo RJ. Posture shifting after spinal cord injury using functional neuromuscular stimulation--a computer simulation study. J Biomech. 2011;44:1639-45. doi: 10.1016/j.jbiomech.2010.12.020
118. Stiens SA, Kirshblum SC, Groah SL, McKinley WO, Gittler MS. Spinal cord injury medicine. 4. Optimal participation in life after spinal cord injury: physical, psychosocial, and economic reintegration into the environment. Arch Phys Med Rehabil. 2002; 83:72-81,90-8. PMID: 11973700

## **14. ŽIVOTOPIS**

Zovem se Petra Lovrenčić, rođena sam 25.01.1997. godine u Zagrebu. Odrasla sam i živim u Zagrebu. Pohađala sam Osnovnu školu Sesvetska Sela nakon koje upisujem opću gimnaziju u Sesvetama. Nakon srednje škole 2015. godine upisujem redovan preddiplomski studij sestrinstva na Zdravstvenom veleučilištu u Zagrebu, koji sa odličnim uspjehom završavam 2018. godine za završnim radom Intervencije medicinske sestre kod primitka politraumatiziranog pacijenta. Iste godine upisujem i redovni Sveučilišni diplomski studij sestrinstva na Medicinskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu. Tijekom preddiplomskog studija radila sam kao demonstrator na katedri za anatomiju, sudjelovala na stručnim konferencijama aktivno i pasivno. Kroz studij radila sam u privatnom sektoru gdje sam stekla nova znanja i iskustvo. Pri završetku diplomskog studija spremna sam za nove izazove, planiram nastaviti unaprjeđivati svoje znanje te steći brojna nova iskustva.